

№ 6, 2023
Volume 6, 2023

ИНТЕЛЛЕКТ ИННОВАЦИИ ИНВЕСТИЦИИ

INTELLECT. INNOVATIONS. INVESTMENTS

ГОСТЬ НОМЕРА

А. Б. Ильин
Российский государственный гуманитарный университет, Москва
СОВРЕМЕННАЯ ЭКОНОМИКА: ИДЕМ НА ВОСТОК?!

Т. Г. Шешукова
Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь
ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ЗАКУПочНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ: МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

ISSN 2077-7175
doi 10.25198/2077-7175

ИНТЕЛЛЕКТ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ

Журнал основан в 2008 году

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

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

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

Периодичность издания: 6 номеров в год.

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

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

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

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

Подписной индекс по объединенному каталогу «Пресса России» – 55192

При перепечатке ссылка на журнал «Интеллект. Инновации. Инвестиции» обязательна.

Все поступившие в редакцию материалы подлежат двойному анонимному рецензированию.

Мнения авторов могут не совпадать с точкой зрения редакции.

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

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

INTELLECT. INNOVATIONS. INVESTMENTS

Journal appeared in 2008

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

Journal «Intellect. 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 PI № FS 77-63471, 30.10.2015.

Publication frequency: 6 issues per year.

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

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

Economic Sciences

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

Philosophical Sciences

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

Transport

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

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

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

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

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

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

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

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

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

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

Ответственный секретарь

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

Редакционный совет

Экономические науки

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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, советник ректора, профессор кафедры экономики и управления, Владивостокский государственный университет, Владивосток, Россия

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

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

Философские науки

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

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, директор Института философии РАН, Москва, Россия

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

Транспорт

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

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

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

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

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

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

Редакционная коллегия

Экономические науки

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

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

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

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

Корабейников И.Н., д-р экон. наук, доцент, заведующий кафедрой менеджмента, 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, директор Центра социально-экономических исследований, Казахский университет экономики, финансов и международной торговли, Астана, Республика Казахстан

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

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

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

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

Философские науки

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

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

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

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

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

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

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

EDITORIAL TEAM

Chief Editor

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

Executive Secretary

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

Editorial Council

Economic Sciences

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Transport

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

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

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

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

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

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

Editorial team

Economic Sciences

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

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

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

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

Korabeynikov I.N., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Management, 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, Director of the Center for Socio-Economic Research, Kazakh University of Economics, Finance and International Trade, Astana, Republic of Kazakhstan

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

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

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

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

Philosophical Sciences

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, culturology 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

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

Transport

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

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

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

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

ГОСТЬ НОМЕРА

А. Б. Ильин

Современная экономика: идем на Восток?!11

Т. Г. Шешукова

Организационно-экономический механизм закупочной деятельности предприятий нефтяной отрасли: методический аспект20

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Д. Г. Бигвава, А. Ю. Смирнов

Строительство крупнотоннажного флота в России: проблемы, перспективы, инновации32

М. В. Сысоенко, А. С. Лебедева

Анализ предпосылок инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг в современных условиях43

Янь Мин Цзе, В. С. Шкарина

Инновационный потенциал развития экономики региона: проблемы и перспективы56

ТРАНСПОРТ

И. Е. Агуреев, А. В. Ахромешин, В. А. Пышный

Учет сложности в задачах транспортного спроса66

О. А. Кулаков, А. А. Гафиятуллин,

Р. Ф. Калимуллин

Метод исследования формоизменения шатунных вкладышей коленчатого вала автомобильного двигателя в эксплуатации (на примере КАМАЗ-740)79

К. Я. Лелиовский

Теоретическое обоснование выбора скоростного режима при ходовом тестовом экспресс-диагностировании агрегатов трансмиссии92

Ф. Л. Назаров

Резервы уменьшения затрат на эксплуатацию автомобиля107

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

Д. А. Астафьев, А. М. Максимов

Философское осмысление страха как основы человеческого существования117

Н. В. Брянник

Критерии научности и их эволюция как проблема философии науки126

И. И. Бульчѳев, А. Н. Кирюшин

О парадоксах интеллектуальности134

М. В. Мананникова

Отчуждение: кризис самоидентичности143

CONTENTS

GUEST OF THE VOLUME

A. B. Ilin

Modern economy: are we going to the East?!11

T. G. Sheshukova

Organizational and economic mechanism of procurement activities of oil industry enterprises: methodological aspect20

ECONOMICAL SCIENCES

D. G. Bigvava, A. Y. Smirnov

Construction of a large-tonnage fleet in Russia: problems, prospects, innovations32

M. V. Sysoenko, A. S. Lebedeva

Analysis of prerequisites for innovative transformation of subjects of the transport services market in modern conditions43

Yan Min Tcze, V. S. Shkarina

Innovative potential of regional economic development: problems and prospects56

TRANSPORT

I. E. Agureev, A. V. Akhromeshin, V. A. Pyshnyi

Taking into account the complexity in the tasks of transport demand66

O. A. Kulakov, A. A. Gafiyatullin, R. F. Kalimullin

Method for studying the form changing of connecting rod bearings of the crankshaft of a car engine in operation (using the example of KAMAZ-740)79

K. Y. Leliovsky

Theoretical justification of the choice of the speed mode during the driving test express diagnostics of transmission units92

F. L. Nazarov

Reserves to reduce car operating costs107

PHILOSOPHICAL SCIENCES

D. A. Astafyev, A. M. Maksimov

Philosophical understanding of fear as the basis of human existence117

N. V. Bryanik

Criteria of scientificity and their evolution as a problem of philosophy of science126

I. I. Bulychev, A. N. Kiryushin

About paradoxes of intellectuality134

M. V. Manannikova

Alienation: identity crisis143

ГОСТЬ НОМЕРА

Научная статья
УДК 338.22.01

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-11>

СОВРЕМЕННАЯ ЭКОНОМИКА: ИДЕМ НА ВОСТОК?!



А. Б. Ильин

Российский государственный гуманитарный университет,
Москва, Россия
e-mail: ilin_ab@rggu.ru

***Аннотация.** В представленной статье приводятся авторские научные размышления о современном состоянии мировой экономики, ее западном или восточном самоопределении в процессе экономической истории.*

Актуальность темы исследования определена трансформацией отношений между государствами, их стратегическим управлением и развитием или стагнацией предпринимательской среды. Текущая ситуация ставит перед многими странами вопрос о цивилизационном выборе: войти в состав БРИКС, заявлять о могуществе в G7, определять собственную независимость либо быть наблюдателем.

Автор через генезис «восточной» экономики, «русской идеи» и развития китайской и ближневосточной экономики делает выводы о дальнейшем пути экономики России, которые представлены в заключении. Конечно, в силу ограничения

объема материала, автор рассматривает отрасли, наиболее характерные для его научных исследований и концепций.

История управленческой и экономической мысли, государственного управления позволяет определить предпосылки формирования современной экономики. Драйверы экономики, к которым автор относит Китай и страны Персидского залива, трансформируют сегодня предпринимательскую среду. Китай добивается многополярности мира, а ОАЭ стараются обеспечить посредством нефтедолларов будущее поколений, инвестируя в трендовые отрасли и, тем самым, формируя положительный имидж своих действий, в том числе за счет проводимых мегасобытий.

Для России, с одной стороны, открываются новые возможности для развития предпринимательской среды, формирования собственной предпринимательской культуры, новых направлений предпринимательской деятельности, импортозамещения. С другой стороны, в современных условиях невозможно обойтись без программ и проектов поддержки деловой среды, и, одновременно, усиления контроля за производством и реализацией товаров и услуг.

Статья скорее является концептуальной, поскольку представляет собой авторский взгляд на текущую ситуацию. Учитывая, что горизонт планирования составляет сегодня мегакраткосрочный период, актуальность многих рассмотренных в рамках данной статьи научных публикаций, в частности, Дж. Байрнса, [1], А. Н. Шохина [2], И. В. Гуськовой [3], А. Л. Кудрина [4], М. Маццукатто [5], может изменяться с регулярной частотой.

***Ключевые слова:** экономическое развитие, государственное управление, предпринимательские структуры, история экономической мысли, российская государственность.*

***Для цитирования:** Ильин А. Б. Современная экономика: идем на Восток?! // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 11–19. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-11>.*

Original article

MODERN ECONOMY: ARE WE GOING TO THE EAST?!

A. B. Ilin

Russian State University for the Humanities, Moscow, Russia

e-mail: ilin_ab@rggu.ru

Abstract. *The paper presents the author's scientific views on the current state of the world economy, its either Western or Eastern self-determination in the process of economic history.*

The relevance of the research is determined by the transformation of relations between states, their strategic management and the development or stagnation of the business environment. The current situation poses the question of a civilizational choice for many countries: to join the BRICS, to declare their power in the G7, to determine their own independence or to be an observer.

The author, through the genesis of the "Eastern" economy, the "Russian Idea" and the development of the Chinese and Middle Eastern economies, makes conclusions on the further path of the Russian economy. Definitely, due to the limited volume of the material, the author considers the branches that refer to his scientific research interests and concepts.

The history of managerial and economic thought, as well as the genesis of public administration, allows to determine the prerequisites for a modern economy shaping. The drivers of the economy, to which the author refers China and the Persian Gulf countries, are transforming the business environment today. China is striving for a multi-polarity of the world, and the Arab Emirates are trying to ensure the future of generations through petrodollars, investing in trending industries and thereby forming a positive image of their actions, including mega-events.

For Russia, on the one hand, new opportunities are opening for the entrepreneurial environment development, its own entrepreneurial culture shaping, new areas of entrepreneurial activity, import substitution. On the other hand, in modern conditions it is impossible to do without programs and projects to support the business environment, and, at the same time, strengthen control over the production and sale of goods and services.

The article is rather conceptual, since it represents the author's view of the current situation. Taking into consideration that the planning horizon today is limited to a mega-short-term period, the relevance of many scientific publications, in particular, J. Byrnes, [1], A. N. Shokhin [2], I. V. Guskova [3], A. L. Kudrin [4], M. Mazzucatto [5], may change with regular frequency.

Key words: *economic development, public administration, business structures, history of economic thought, Russian statehood.*

Cite as: Ilin, A. B. (2023) [Modern economy: are we going to the East?!] *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 11–19. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-11>.

Введение

В условиях специальной военной операции на Украине для жителей Российской Федерации вновь стала актуальной «русская идея». Ценности российской государственности, экономические циклы, бизнес-модели, компетентностная модель образования – все это должно двигаться и дальше по западной траектории или настало время обратиться на Восток?

В текущей ситуации национальные экономики Китая и Индии в совокупности выходят на первые места по сравнению со странами коллективного Запада. Сингапур и Гонконг стали столицами транснациональных корпораций. Стремительный рост экономики наблюдается на Ближнем Востоке, странах Африки. Цивилизационное смещение активности человечества происходит с Запада на Восток, как когда-то происходило в обратном направлении: Древний Китай, Древняя Ин-

дия, Монголия – эти территории в отличие от Запада несли мировоззренческие ценности и распространяли их по всему миру. Инструменты перемещения товаров и идей также разрабатывали на Востоке. Ярким примером является Великий шелковый путь, проложенный правителями Монгольской Империи еще задолго до появления Всемирного торгового центра на Западе.

Ближний Восток выработал экономическую модель капиталовложений в деловую внутреннюю и внешнюю среду, при этом сформировав нефтяную картель в лице ОПЕК. Саммит БРИКС в Йоханнесбурге (август 2023 года) показал заинтересованность «восточных» стран в интеграции и реформе международной финансовой и валютной систем. Сейчас 40% населения мира проживают в странах БРИКС и совокупный ВВП этих стран уже превышает совокупный ВВП стран G7.

В данной статье автор приводит научные размышления о том, почему современная экономика мира для ее дальнейшего развития повернулась на Восток и какие были для этого предпосылки?

Генезис «восточной» экономики

В истории становления российской государственности наблюдалось влияние как Запада, так и Востока. Но если европейское влияние часто связывают с правлением Петра I и благом модернизации, которое он привнес в социально-экономическое развитие России XVIII века, то задолго до этого Русь пережила экспансию со стороны Востока – Монгольской Империи. Автор в данном разделе несколько не идеализирует политику Чингисхана. Однако генезис его управленческих действий позволяет выявить ряд фундаментальных решений, которые легли в основу управления и экономики современного мира.

Формирование новых территорий и объединение народа. За 25 лет армия Чингисхана покорила больше царств и народов, чем Римская империя за четыре столетия. Монголы подчинили себе самые густонаселенные страны XIII века. В период расцвета империя Чингисхана была сравнима по площади со всем Африканским континентом и была значительно больше всей Северной Америки. Она протянулась от сибирской тундры до равнин Индии, от рисовых плантаций Вьетнама до пшеничных полей Венгрии и от Кореи до Балкан. Сейчас большинство людей живет в странах, когда-то покоренных монголами. На современной карте империя Чингисхана покрывает около 30 государств с более чем 3 млрд жителей.

В Восточной Европе Чингисхан объединил несколько славянских княжеств в единую Русь; в Восточной Азии – остатки династии Сунь на юге с землями джуршедов в Маньчжурии, Тибетом на западе, королевством тангутов на границе Гоби и землями уйгуров в Восточном Туркестане; так на протяжении трех поколений создавался Китай.

Всего за два года монгольская армия совершила то, что за 200 лет непрерывных усилий не смогли сделать европейские крестоносцы и восточные турки-сельджуки, – они захватили центр арабского мира. Немусульманские страны больше никогда не покоряли Багдад и Ирак вплоть до появления американских и британских сил в 2003 году. Монголы покорили почти все мусульманские земли в Азии; свободными от них остались только Аравийский полуостров и Северная Африка.

Формирование и развитие международной торговли. С получением контроля над потоком китайских товаров монголам открылись широкие перспективы торговли со странами Средней Азии и Ближнего Вос-

тока. Кроме товаров китайского производства, реализовывались и редкие предметы роскоши с Ближнего Востока. Мусульмане в этих землях производили лучшую в мире сталь. Они выращивали хлопок и делали из него ткани, также изготавливали стекло. Расширяя границы своих земель, монголы сформировали такие страны, как Корея и Индия, которые и по сей день существуют примерно в границах, очерченных Чингисханом. С падением Киева в 1240 году монгольское завоевание Восточной Европы было завершено. Затем были Польша, Венгрия, Германия, Франция. Европейцы не могли победить монголов, своих врагов извне, зато могли справиться с евреями, своими врагами изнутри. То в одном, то в другом городе, от Йорка до Рима, толпы христиан разрушали еврейские кварталы [9, с. 10–12, 223–225]. Но монголы были разочарованы объемами европейской добычи. В этой связи они заключили договор с некоторыми итальянскими купцами в Крыму. В обмен на большое количество товаров они позволяли итальянцам продавать их европейским пленникам. Так начались долгие и взаимовыгодные отношения между монголами и венецианскими и генуэзскими купцами, которые построили свои торговые аванпосты на побережье Черного моря, чтобы захватить этот новый рынок.

Денежно-валютная и налоговая политика. С экономической точки зрения Чингисхан превратил города вдоль Великого шелкового пути в зону свободной торговли. Монголы осознанно открыли миру новую форму торговли, где товаром выступали не вещи, а новые идеи и знания. Монголы привезли немецких горняков в Китай, а китайских врачей – в Персию. Чингисхан разрешил выдачу бумажных облигаций, обеспеченных драгоценными металлами и шелком. В 1253 году было создано Управление денежных дел, чтобы взять под контроль и стандартизировать выдачу новых бумажных облигаций. Начальник управления централизовал контроль над денежной системой, чтобы предотвратить перевыпуск бумажных денег, который привел бы к инфляции их стоимости.

Монголы позволяли покоренным народам продолжать отливать собственную монету, но они ввели универсальную систему мер, основанную на «сухэ», серебряном слитке, который, в свою очередь, делился на 500 частей. К сухэ был привязан курс всех местных валют в провинциях. Такая привязка различных по весу денежных единиц значительно снизила трудности в расчетах и обмене валют как для купцов, так и для местных администраций. Таким образом, стандартизация денежных расчетов позволила провести монетизацию налогов, которые ранее принимались в основном в форме товаров местного производства.

В свою очередь, такая монетизация позволила стандартизировать бюджетные процедуры монгольской администрации благодаря тому, что теперь налоги поступали все больше не в форме товаров, а в форме денег. Вместо того чтобы полагаться на правительственных чиновников, которые должны были собирать и перераспределять налоги в форме зерна, стрел, шелка, мехов, масла и прочих ценностей, правительство стало оперировать чистыми деньгами. Впервые в истории единая денежная единица имела хождение на территории от Руси до Персии. До тех пор пока монголы контролировали денежную систему, они могли спокойно позволить купцам заниматься перевозкой товаров, не теряя при этом власти.

Торговля велась на всех уровнях. Монголы распространяли моду на ковры, открыли Китаю персидские лимоны и морковь, а странам Запада – китайскую лапшу, чай и игральные карты. Внук Чингисхана Хубилай-хан ввел бумажные деньги, которые имели хождение на всей территории государства. Практически в любой стране, которая испытала на себе монгольское влияние, наблюдался рост торговли. Монгольские законы стабилизировали рынок, разрешив купцам и торговцам объявлять себя банкротами, но делать это каждый мог не более двух раз.

Развитие Европы благодаря влиянию Востока. Европа в силу тотальной бедности территории по сравнению с Китаем и мусульманскими странами меньше всего пострадала от монгольского нашествия. Результатом монгольского влияния стало изменение всех сторон жизни в Европе в период Возрождения от техники до одежды, торговли, искусства, литературы, музыки. Европейцы получили все выгоды свободной торговли и при этом сумели избежать негативных сторон монгольского нашествия. Монголы перебили аристократическое рыцарство Венгрии и Германии, но они не разрушали и не оккупировали там города. Европейцы, которые были когда-то оторваны от тенденции мирового развития, начиная с падения Рима, теперь наслаждались быстро возрастающим уровнем жизни. Поскольку монгольская империя была, в первую очередь, основана на новых идеях и способах организации общественной жизни, эти идеи вызвали новые теории и эксперименты в Европе.

Таких образом, часть управленческих и экономических принципов империи монголов обрела важность и определила развитие Европы на века вперед:

- бумажные деньги;
- верховенство государства над церковью;
- свобода вероисповедания;
- дипломатическая неприкосновенность;
- международное право.

«Русская идея»: Запад или Восток

Как показал исторический опыт, вычленение «русской идеи» из культурного процесса оказывалось возможным только в ее противопоставлении. В данном разделе автор обращается к истории общественной мысли Российской Империи, а конкретно к двум антиподным идеологическим течениям: западники и славянофилы. Найти русский путь и открыть русский мир, сопоставив их с западными и восточными культурными и политическими образцами, но сопоставить так, чтобы подчеркнуть особенность, а может быть, и избранность – такая цель преследовалась исследователями. А начиналось все с того, что в конце 1830-х гг. два главных идеолога славянофильства – А. С. Хомяков и И. В. Киреевский выступили в литературных салонах Москвы со своими своеобразными литературными манифестами («О старом и новом» А. С. Хомяков и «В ответ А. С. Хомякову» И. В. Киреевский). Эти «манифесты» послужили началом словесных баталий, разгоревшихся в московских салонах – Елагиных, Свербеевых и др. Со стороны славянофилов в развернувшейся войне выступили братья И. В. и П. В. Киреевские, братья К. С. и И. С. Аксаковы, Ю. Ф. Самарин, А. И. Кошелев.

Противниками славянофилов выступили западники – историк Т. Н. Грановский, юрист К. Д. Кавелин, литераторы и публицисты В. П. Боткин, М. Н. Катков, А. Д. Галахов. Примыкали к ним А. И. Герцен и В. Г. Белинский.

Во многом идеология как западников, так и славянофилов покоилась на философии Гегеля. Многие славянофилы относились к ней достаточно скептически. Однако они хорошо понимали, какой мощью обладает его учение и как оно позволяет в полной мере овладеть процессом развития мысли, помогая убеждать и доказывать в спорах с оппонентами. В то же время славянофилы трактовали гегельянство как конечный итог всего западного просвещения, как путь, идущий от разума. Они считали, что место разума должна заменить вера.

Место Гегеля в философии славянофилов постепенно заменяли идеи его оппонента Фридриха Шеллинга. Шеллинг критиковал Гегеля за абсолютизацию логических законов, за принесение в жертву разуму веры.

Для западников Гегель являлся символом истины и прогресса, Шеллинг же – символом реакции и лжи. Герцен писал, что Шеллинг спустился от науки к «мистическому сомнамбулизму». Именно Шеллинг и его немецкие последователи проложили славянофилам путь к их национальной теории.

В основе философии славянофилов лежала теория о конфликте России и Запада. Киреевский писал, что для жизни «западного» человека характерно стрем-

ление создать внешние удобные формы жизни. При этом слабые подавляются более сильными, а это, в свою очередь, ведет к революциям и анархии.

Один из идеологов славянофильства, К. С. Аксаков, писал, что на Западе государство создавалось в виде завоевания, а на Руси оно явилось результатом мирного призвания правителей. Петр I повел Россию по европейскому направлению, решив дать ей западное просвещение, для которого здесь не было почвы.

Политические концепции славянофилов нельзя понять и определить без рассмотрения их в контексте противостояния: Восток – Запад. Какое место в этой коллизии занимает Россия?

Для славянофилов середины 19 века Запад – это, прежде всего, Европа, но в качестве противника принималась только Европа современная: средневековые с ее многоцветной культурой, религиозностью, рыцарской этикой и традицией определенно идеализировались славянофилами.

Россия не может быть идентифицирована как вполне европейское государство по целому ряду причин. Она занимает особое евразийское географическое местоположение. Ее история связывает страну с Востоком не менее тесно, чем с Западом. Существенным отличием является также «особый дух русского народа» и особенный тип мировосприятия, которые проявляются в политической и правовой сферах. Активное стремление Европы повлиять на процессы государственно-политического развития России наталкивается как на сопротивление ее оригинальных политических институтов, так и на необычную политическую психологию ее народа.

Народившийся тогда же тип чиновника и бюрократа – явно приносной, заимствован из германской и французской государственности. Аппарат этот функционирует в пространстве созданной им среды – иерархической соподчиненности – и на основе написанных им же регламентов, инструкций и приказов. Как говорится, «Служил Гаврила бюрократом, Гаврила бюрократом был!».

Европейский парламентаризм содержит две главные опасности: либерализм и следующая за ним революция. Декларация прав человека 1793 г. разрушила европейскую и аристократическую традицию. Цель социальных устремлений была перенесена с религиозных и духовных идеалов на позитивный закон и политическое строительство. При этом государство не самоустранялось из сферы управления, напротив, после Французской революции феодальный абсолютизм уступил место новому, еще более страшному абсолютизму.

На духовный и интеллектуальный кризис Запада неоднократно указывал «отец» славянофильско-

го движения – И. В. Киреевский, предупреждая об опасности и недопустимости для России каких-либо существенных заимствований у Запада. Отличный от западного тип мышления, в том числе политического, не позволяет России осуществлять на Западе прямые заимствования.

По мнению славянофилов, Россия – Восточная Европа, действительная империя Востока, должна превзойти империю византийских кесарей и расширить свои пределы естественным или силовым путем. Война, в которую может вылиться раздел Европы между романской, германской и славянской расами, должна будет расширить вопрос об исторической миссии России: потеряет она свою историческую автономию или превратится в нечто большее, чем просто «огромное тело с одолженной душой».

По мнению западников, должны быть созданы свободные ассоциации производителей, конкурирующих друг с другом в обстановке политической свободы. Разрушив старый бюрократический аппарат, радикалы-западники планировали все же сохранить активную экономическую функцию государства. Только оно, по мнению западников, было в состоянии гарантировать основные экономические права, чего не может сделать либеральная система. Однако экономическое самоуправление различного рода корпораций и ассоциаций вовсе не нарушается планирующим и регулирующим вмешательством государства. Н. Г. Чернышевский подвергает резкой критике теорию свободного рынка, настаивая на необходимости государственного вмешательства в экономику. Данную мысль развивают впоследствии Й. Шумпетер, Дж. Кейнс и другие мыслители. Что касается западного или восточного пути развития России, то в текущей ситуации этот вопрос актуален как никогда.

Анализируя опыт экспансии российского бизнеса зарубежными транснациональными корпорациями, можно однозначно заявить, что западные и восточные традиции деловой среды тяжело сливаются с российским менталитетом и кросс-культурными особенностями ведения бизнеса. Россия – это отличная от других цивилизация.

Современные драйверы экономики: Китай и Ближний Восток

Поскольку автор является организатором спортивных мероприятий и, как следствие, ведет образовательные курсы по спортивному менеджменту, ему было интересно исследовать драйверов современной экономики – Китай и страны Персидского залива через призму использования ими инструментов развития спортивной индустрии. Хотя, безусловно, развивают они не только спорт. Что они делают?

Китай:

– страна создала программу инвестиций, которая охватывает все: от проведения мероприятий и строительства стадионов до приобретения зарубежных спортивных активов и разработку новых услуг вещания. Китайские корпорации занимают все более доминирующее положение в портфеле спонсоров ФИФА. Президент ФИФА публично признал финансовую стабильность, которую принесли организации деньги из Китая;

– финансирование Китаем общественных спортивных сооружений в Африке [7];

– многие спортивные объекты начали внедрять инновационные бизнес-модели для создания загородных центров активности и расширения спортивных, культурных, развлекательных, деловых и других городских функций. Оператор – управляющие компании (то есть частное лицо, а не государство) обеспечивают финансовую устойчивость стадиона.

Ближний Восток

Когда Европа, Индия и Китай еще только достигли уровня региональных цивилизаций, мусульмане подошли ближе всех к тому, чтобы создать цивилизацию мирового уровня, которая обладала бы уникальной торговой системой. В этой связи автор обращает внимание на еще один драйвер развития спорта – это регион Персидского залива. Почему так и что Россия может взять за основу? По крайней мере, нас объединяет месторождения нефти и газа и связанные с ними доходы:

– страны Персидского залива (Бахрейн, Кувейт, Оман, Катар, Саудовская Аравия и Объединенные Арабские Эмираты) вкладывают значительные инвестиции в спортивную инфраструктуру, проведение мероприятий, формирование команд и зарубежные спортивные активы (от скачек и гонок на моторных лодках до велосипедных команд и футбольных клубов). Организация Чемпионата мира по футболу в 2022 году стала самой дорогой в мире за всю историю его проведения – 220 млрд долларов [6; 8];

– четыре страны Персидского залива в настоящее время принимают Гран-при Формулы-1 (построенный в 2021 году автодром в Джидде является самым дорогостоящим – 1 млрд долларов), Бахрейн и Объединенные Арабские Эмираты управляют профессиональными велосипедными командами, а европейские футбольные клубы, такие как «Манчестер Сити» и «Пари Сен-Жермен», принадлежат организациям региона Персидского залива;

– три крупнейшие авиакомпании региона Персидского залива сохраняют обширный портфель спонсорства в европейском спорте.

В этой связи интересно мнение экономиста Р. Юнгблута [10], который на примере истории ав-

томобильной компании BMW отмечает: «все зашло так далеко, что акции автомобильных предприятий покупают только те, кому не важен их фактический доход, то есть арабы. В то же время продажа акций немецкого концерна эмирату Кувейт не была первой сделкой подобного рода. За полтора года до этого персидский шах приобрел долю в концерне Kurr, хотя она являлась лишь малой частью пакета акций Daimler. То, что за обеими сделками стояли страны Ближнего Востока, – не случайность, а следствие преобразования мировой экономики. Страны-экспортеры нефти на Аравийском полуострове к началу 1970-х годов нарастили значительный капитал и стали более влиятельными. В октябре 1973 года организованная ими ОПЕК подняла цены на нефть и снизила объемы добычи, потребовав, чтобы Израиль освободил занятые им области. Для Запада это был шок. В один момент все вдруг поняли, в какой зависимости находятся промышленные страны и как уязвимы стали их экономики. Из-за нефтяного шока и последовавшего за ним экономического спада перспективы их инвестиций в автомобильную отрасль значительно ухудшились. В это же время перед нефтедобывающими странами стояла задача направить быстро увеличивающуюся прибыль от продажи нефти в более безопасные и высоко rentабельные вложения. Подходящих для этого возможностей в самих этих странах не было. И покупатель, и продавец реагировали на одно и то же событие в мировой экономике».

Заключение

Таким образом, восточная концепция развития представляется автору наиболее эффективной, чем западная. И не только в экономической части, но в управленческой, ценностной и ментальной. Российская Федерация в текущей ситуации обратила свой взгляд на Восток: у нас осуществляют предпринимательскую деятельность многие азиатские компании; мы вступаем в различные восточные объединения, ассоциации, конфедерации; многочисленные сырьевые ресурсы мы также закупаем на Востоке.

В то же время России необходимо определить свой собственный экономический путь:

– ослабить монополию и олигопонию корпораций с государственным участием с целью облегчения порога входа для субъектов малого и среднего предпринимательства;

– определить приоритетные направления подерживаемых видов экономической деятельности;

– создать организационно-управленческие и правовые условия для развития нанопроизводства и цифровых услуг;

- сформировать национальные предпринимательские и туристические бренды;
- проработать организацию собственных мегасобытий (спортивные, музыкальные, туристские) с учетом российских ценностей и традиций.

Литература

1. Байрнс У. Дж. Менеджмент и культура / пер. с англ. И. Кушнаревой; под науч. ред. И. Чубарова; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. – 624 с.
2. Бизнес и власть в России: взаимодействие в условиях кризиса / под ред. А. Н. Шохина. – 2-е изд. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2018. – 281 с.
3. Гуськова И. В. Предпринимательство в России – есть ли будущее?: научно-популярное издание / И. В. Гуськова, А. П. Егоршин, С. А. Масютин. – Нижний Новгород: НИЭМ, 2018. – 400 с.
4. Кудрин А. Л. Экономическое развитие России. (т. 1): монография / А. Л. Кудрин; сост., науч. ред. А. А. Белых. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2020. – 472 с.
5. Маццукато М. Предпринимательское государство: Развеем мифы о государстве и частном секторе / пер. с англ. М. Добряковой; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2023. – 360 с.
6. Нагимова А. З. Взаимные инвестиции стран Персидского залива и СНГ: монография / А. З. Нагимова. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 208 с.
7. Правовое регулирование иностранных инвестиций в экономике России: опыт Китая: монография / М.В. Мельничук, М.В. Демченко, Г.Ф. Ручкина [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 138 с.
8. Трухин А. С. Геополитические процессы в арабских странах Персидского залива: монография / А. С. Трухин. – М.: Дашков и К, 2016. – 155 с.
9. Уэзерфорд Дж. Чингисхан и рождение современного мира. – М.: КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2021. – 384 с.
10. Юнгблут Р. Автомобильная династия: история семьи, создавшей империю BMW / Р. Юнгблут; пер. с нем. Е. В. Заботкина. – М.: ООО «Издательство «Эксмо», 2021. – 368 с.

References

1. Burns, W. J. (2020) *Management i kul'tura* [Management and culture]. National research University «Higher School of Economics». M.: Publishing house. House of the Higher School of Economics, 624 p. (In Russ., transl. from Engl.).
2. Shokhina, A. N. (2018) *Biznes i vlast' v Rossii: vzaimodeystviye v usloviyakh krizisa* [Business and power in Russia: interaction in crisis conditions]. M.: Publishing house. House of the Higher School of Economics, 281 p.
3. Guskova, I. V. (2018) *Predprinimatel'stvo v Rossii – yest' li budushcheye?: nauchno-populyarnoye izdaniye* [Entrepreneurship in Russia – is there a future?: popular science publication]. Nizhny Novgorod: NIEM, 400 p.
4. Kudrin, A. L. (2020) *Ekonomicheskoye razvitiye Rossii* [Economic development of Russia]. Vol. 1. M.: Publishing house “Business” RANEPА, 472 p.
5. Mazzucato, M. (2023) *Predprinimatel'skoye gosudarstvo: Razveyem mify o gosudarstve i chastnom sektore* [Entrepreneurial state: Let's dispel myths about the state and the private sector]. National research University «Higher School of Economics». M.: Publishing house. House of the Higher School of Economics, 360 p. (In Russ., transl. from Engl.).
6. Nagimova, A. Z. (2019) *Vzaimnyye investitsii stran Persidskogo zaliva i SNG* [Mutual investments of the Persian Gulf and CIS countries]. M.: INFRA-M, 208 p.
7. Melnichuk, M. V., Demchenko, M. V., Ruchina, G. F. (2021) *Pravovoye regulirovaniye inostrannykh investitsiy v ekonomike Rossii: opyt Kitaya* [Legal regulation of foreign investments in the Russian economy: the experience of China]. M.: INFRA-M, 138 p.
8. Trukhin, A. S. (2016) *Geopoliticheskiye protsessy v arabskikh stranakh Persidskogo zaliva* [Geopolitical processes in the Arab countries of the Persian Gulf]. M.: Dashkov and K, 155 p.
9. Weatherford, J. (2021) *Chingiskhan i rozhdeniye sovremennogo mira* [Genghis Khan and the birth of the modern world]. M.: KoLibri, Azbuka-Atticus, 384 p.
10. Jungblut, R. (2021) *Avtomobil'naya dinastiya: istoriya sem'i, sozdavshey imperiyu BMW* [Automotive dynasty: the history of the family that created the BMW empire]. M.: Publishing House “Eksmo” LLC, 368 p. (In Russ., transl. from Germ.).

Информация об авторе:

Андрей Борисович Ильин, доктор экономических наук, декан факультета управления, заведующий кафедрой государственного и муниципального управления факультета управления Института экономики, управления и права, доцент кафедры интегрированных коммуникаций и рекламы факультета рекламы и связей с общественностью, Российский государственный гуманитарный университет, Москва; профессор Высшей школы юриспруденции и администрирования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

ORCID ID: 0000-0002-4055-1814, **Researcher ID:** M-5928-2016

e-mail: ilin_ab@rggu.ru

Ильин А. Б. более 15 лет занимается научной и преподавательской деятельностью в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации в системе традиционного и дистанционного обучения по программам бакалавриата, магистратуры, дополнительного профессионального образования, включая руководство образовательными программами высшего образования, повышения квалификации, профессиональной переподготовки, корпоративных программ обучения. Наряду с этим занимается предпринимательской и консалтинговой деятельностью. Андрей Борисович является членом ряда экспертных сообществ, в частности Национальной ассоциации обучения предпринимательству, Национального объединения исследователей истории управленческой мысли, отраслевой комиссии по развитию спортивной индустрии Ассоциации менеджеров России. Он активно участвует в конкурсных и аттестационных комиссиях государственных органов власти.

Андрей Борисович Ильин – автор более 120 научных публикаций, в том числе монографий, учебных изданий (учебник «Управление государственными реформами и корпоративными преобразованиями», учебник «Организация предпринимательской деятельности» и др.), статей в рецензируемых научных изданиях и в изданиях из международной базы данных Scopus.

А. Б. Ильин прошел обучение по 30 курсам повышения квалификации и профессиональной переподготовки.

В 2013 году Ильин стал лауреатом всероссийского профильного конкурса статей «Малые инновационные предприятия при университетах и институтах, экосреда или битва на выживание: проекты, проблемы и перспективы», организованного Комитетом Государственной думы Федерального собрания Российской Федерации по науке и наукоемким технологиям, Комитетом Государственной думы Федерального собрания Российской Федерации по образованию. Он имеет также благодарственные письма от Национальной ассоциации развития инноваций, предпринимательства и самозанятости за плодотворное сотрудничество и достойный вклад в проект, реализованный по поручению Президента РФ В.В. Путина при поддержке Правительства Московской области и Агентства стратегических инициатив на благо развития молодежного предпринимательства в России; от Комитета Государственной Думы по региональной политике и местному самоуправлению за экспертное сопровождение и поддержку талантливых молодых граждан, активно участвующих в изучении и сохранении истории, развитии и осуществлении местного самоуправления родного края и др.

Профессиональные интересы А. Б. Ильина: государственное и муниципальное управление, управление собственным бизнесом, управление проектами, управление спортивными мероприятиями, национальная и региональная экономика.

Статья поступила в редакцию: 26.09.2023; принята в печать: 03.11.2023.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Andrei Borisovich Ilin, Doctor of Economics, Dean of the Faculty of Management, Head of the Department of Public and Municipal Administration of the Faculty of Management of the Institute of Economics, Management and Law, Associate Professor of the Department of Integrated Communications and Advertising of the Faculty of Advertising and Public Relations, Russian State University for the Humanities, Moscow; Professor of the Higher School of Jurisprudence and Administration, National Research University «Higher School of Economics», Moscow, Russia

ORCID ID: 0000-0002-4055-1814, **Researcher ID:** M-5928-2016

e-mail: ilin_ab@rggu.ru

Ilin A. B. has been engaged in scientific research and teaching activities in higher education of the Russian Federation for more than 15 years in the system of traditional and distance learning at bachelor's, master's, additional professional education programs, including the management of educational programs of higher education, advanced training, professional retraining, corporate training programs. Along with abovementioned, Andrei Borisovich is engaged in entrepreneurial and consulting activities. He is a member of a number of expert communities, in particular the National Association for Entrepreneurship Education, the National Association of Researchers of the History of Managerial Thought, the industry Commission for the development of the sports industry of the Association of Managers of Russia. Actively participates in competitive and certification commissions of state authorities.

Andrei Borisovich Ilin is the author of more than 120 scientific publications, including monographs, educational publications (textbook «Management of state reforms and corporate transformations», textbook «Organization of entrepreneurial activity», etc.), articles in peer-reviewed scientific publications and in publications from the international database Scopus.

A. B. Ilin was trained in 30 advanced qualification training courses and professional retraining.

In 2013, A. B. Ilin became a laureate of the All-Russian profile competition of articles «Small innovative enterprises at universities and institutes, the eco-environment or the battle for survival: projects, problems and prospects», organized by the State Duma Committee of the Federal Assembly of the Russian Federation on Science and High-Tech Technologies, the State Duma Committee of the Federal Assembly of the Russian Federation on Education. Andrei Borisovich also has letters of thanks from the National Association for the Development of Innovation, Entrepreneurship and Self-Employment for fruitful cooperation and worthy contribution to the project implemented on behalf of the President of the Russian Federation V.V. Putin with the support of the Government of the Moscow Region and the Agency for Strategic Initiatives for the Development of Youth Entrepreneurship in Russia; from the State Duma Committee on Regional Policy and Local Self-Government for expert support and support of talented young citizens actively involved in the study and preservation of history, development and implementation of local self-government of their native land, etc.

Professional interests of A. B. Ilin: state and municipal management, business management, project management, management of sports events, national and regional economy.

The paper was submitted: 26.09.2023.

Accepted for publication: 03.11.2023.

The author has read and approved the final manuscript.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ: МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ



Т. Г. Шешукова

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Пермь, Россия
e-mail: sheshukova@psu.ru

***Аннотация.** Обеспечение открытости и максимальной прозрачности процесса государственных закупок декларируется законодательством как одно из условий рационального использования бюджетных средств. Однако в настоящее время несовершенна методика оценки эффективности осуществления закупок коммерческими организациями. Это подтверждает актуальность темы настоящего исследования, осуществленного с использованием отчетов и информационных систем компании «ЛУКОЙЛ – ПЕРМЬ».*

Теория и практика механизма организации и проведения закупочной деятельности нефтедобывающих предприятий является предметом исследования. Раскрываются понятия, относящиеся к снабженческой и закупочной деятельности в коммерческих организациях. Дается анализ методик оценки эффективности осуществления закупок. Проведена систематизация информационно-технологического обеспечения закупочной деятельности на нефтедобывающих предприятиях. Выявлены основные факторы для оценки действенности существующей системы закупок. В связи с этим разработана система оценки эффективности закупочных процедур в нефтедобывающей компании, позволяющая определять эффективность запасов материально-технических ресурсов по всем статьям запаса. Разработана методика оценки эффективности планирования потребности и бюджетов согласно данным интегрированной системы управления нефтегазодобывающих дочерних обществ (ИСУ НГДО).

Для определения уровня конкуренции потенциальных контрагентов предлагается оригинальная методика оценки эффективности процесса выбора поставщика.

Практическая значимость состоит в возможности применения разработанной методики в практике организационно-экономического обеспечения закупок на предприятиях.

Исследование может быть полезно для специалистов, занимающихся закупочной деятельностью, для руководителей и лиц, принимающих управленческие решения, связанные с достижением целей устойчивого развития организации.

***Ключевые слова:** виды закупок, нефтедобывающие предприятия, эффективность, показатели, маркетинг, планирование закупок.*

***Для цитирования:** Шешукова Т. Г. Организационно-экономический механизм закупочной деятельности предприятий нефтяной отрасли: методический аспект // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 20–31. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-20>.*

Original article

ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM OF PROCUREMENT ACTIVITIES OF OIL INDUSTRY ENTERPRISES: METHODOLOGICAL ASPECT

T. G. Sheshukova

Perm State National Research University, Perm, Russia
e-mail: sheshukova@psu.ru



Abstract. Current legislation in the field of public procurement focuses on ensuring maximum transparency and openness of procurement at different stages of its implementation. However, at present, the methodology for assessing the effectiveness of procurement by commercial organizations is imperfect. The research topic is relevant. The purpose of the study is to develop the fundamentals of methodological support for the procurement system of oil refineries.

The object of the study is the oil company LLC “LUKOIL – PERM” in the “geological exploration, oil and gas production” segment.

The theory and practice of the mechanism for carrying out procurement activities of oil producing enterprises is the subject of research. The concepts and types of procurement, legal regulation of procurement activities in commercial organizations are revealed. An analysis of methods for assessing the effectiveness of procurement is provided. Systematization of information and technological support for procurement activities at oil producing enterprises was carried out. The main factors for assessing the effectiveness of the existing procurement system are identified: price, reliability and time. Based on the study of practical aspects, significant shortcomings were identified: procurement planning is unreliable, digital technology is not used enough, there is no system of criteria for assessing demand planning and procurement procedures. In this regard, in order to more accurately plan demand and apply fair prices, the corporate system of dictionaries and reference books (KSSS) of the LUKOIL Group has been improved. A system has been developed for assessing the effectiveness of procurement procedures in an oil producing company, which makes it possible to determine the effectiveness of inventories of material and technical resources (MTR) for all inventory items. A methodology has been developed for assessing the effectiveness of demand planning and budgets according to the data of the integrated management system of oil and gas producing subsidiaries (IMS NGDO).

To determine the level of competition of potential counterparties, an original method for assessing the effectiveness of the supplier selection process is proposed.

The practical significance lies in the possibility of applying the developed methodology in the practice of organizational and economic support for procurement at enterprises.

The study may be useful for specialists involved in procurement activities, for managers and those making management decisions related to achieving the goals of sustainable development of the organization.

Key words: types of purchases, oil companies, efficiency, indicators, marketing, procurement planning.

Cite as: Sheshukova, T. G. (2023) [Organizational and economic mechanism of procurement activities of oil industry enterprises: methodological aspect]. *Intellect. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 20–31. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-20>.

Введение

По данным Росстата, в 2021 году доля нефтегазового сектора в общем объеме валового внутреннего продукта России составила 17.4%¹. По информации международной сети компаний в области консалтинга и аудита Pricewaterhouse Coopers, в нефтяных компаниях 72.5% затрат приходится на закупки.

Таким образом, эффективность организации закупочной деятельности играет весомую роль в функционировании всего предприятия, а ее несовершенство влечет за собой сбои в работе и, как следствие, снижение всех финансовых показателей. Для улучшения работы системы закупок необходимо учитывать и улучшать все этапы процесса: планирование, метод закупок, переговоры с поставщиками, процесс заключения договоров и контроль за их исполнением. В свою очередь, для полного понимания существующей картины и результативности предложенных методов оптимизации необходима разработка показательных критериев оценки.

Обостряющаяся конкуренция оказывает значительное влияние на результативность деятельности предприятий, и совершенствование процесса закупок может сыграть в нем значительную положительную роль [2]. Для увеличения эффективности управления и принятия оптимальных стратегических решений в области закупок необходимо не только осуществлять анализ внешней среды, но и проводить регулярную оценку результатов закупочной деятельности организации. И если в государственном секторе оценке эффективности процессов снабжения уделяется повышенное внимание [12; 13; 14], то в коммерческих предприятиях этот вопрос остается на усмотрение руководителей, а в научной и методической литературе единства мнений по поводу показателей, отражающих эффективность закупочной деятельности, нет [10; 15].

В практической деятельности также нет единообразных подходов к планированию закупочной деятельности и оценке его эффективности. Таким обра-

¹ Росстат опубликовал информацию о доле нефтегазового сектора в ВВП России в I квартале 2022 года // Федеральная служба государственной статистики — 2022. — URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/174229> (дата обращения: 09.02.2023).

зом, исследование, посвященное решению обозначенных проблем, является актуальным.

Российские и зарубежные учёные рассматривают проблемы организации процесса закупочной деятельности предприятия с позиций современной теории логистики, управления закупками или управления цепью поставок.

Однако проблема создания методики оценки плодотворности работы отделов или подразделений материально-технического обеспечения нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий остаётся неразрешенной.

Цель исследования заключается в развитии теоретических и методических основ системы закупочной деятельности для обеспечения устойчивого развития предприятия нефтедобывающей отрасли.

Для достижения этой цели сформулированы следующие задачи:

- обобщить, систематизировать, синтезировать теоретические основы закупочной деятельности коммерческих предприятий;
- проанализировать процесс закупочной деятельности предприятия нефтедобывающей отрасли;
- сформировать систему показателей для оценки эффективности существующей методики в разрезе конкретной закупки;
- раскрыть возможности информационных систем управления и электронного документооборота для повышения эффективности процесса закупок.

Обзор литературы и методы исследования

В настоящее время в современной отечественной и иностранной литературе сложились различные объяснения понятия коммерческих закупок как симбиоза категорий правового, организационного и экономического порядка, целью которого является снабжение предприятия товарами, работами, услугами. При этом используются разные термины: «закупка», «снабжение», «управление снабжением». По каждому из них также нет единого представления о его границах и содержании.

Зарубежные авторы К. Лайсон и М. Джиллингем считают, что термин «закупочная деятельность» уже, чем понятие «снабжение». Авторы рассматривают закупочную деятельность как функцию и процесс,

управление поставщиками и внешними ресурсами, цепь поставок и цепь издержек².

К. Лайсон тоже позиционирует снабжение как более широкое и точное определение по сравнению с закупками, предусматривающее приобретение товаров и услуг не только посредством закупок, но также посредством заимствования, взятия в лизинг и изъятия.

М. Линдерс, Ф. Джонсон, А. Флинн, Г. Фиррон^{3, 4} считают равнозначными такие термины, как «закупки», «управление поставками», «снабжение» и предполагают необходимость объединения связанных между собой функций при обеспечении предприятия материалами и услугами.

Профессора Мичиганского университета Дональд Дж. Бауэрсокс и Дэвид Клосс усматривают тождество в терминах «снабжение», «закупки», «покупки», «логистика» и «внутренняя логистика» [4].

Д. Уотерс определяет закупки как процесс, который обеспечивает механизм, инициирующий и контролирующий материальный поток через цепь поставок, в отличие от понятия «снабжение», включающего все взаимосвязанные виды деятельности, требуемые для приёма товаров, услуг и материалов⁵. Он классифицирует закупки в зависимости от следующих признаков: по типам закупаемых материалов (в зависимости от важности материалов); по размещению заказа; по цене на материал; по способу транспортировки.

Отечественные учёные рассматривают понятие «закупочной деятельности» в рамках процесса закупочной логистики. В исследовании В. А. Шумаева понятие «закупочной деятельности» трактуется как часть процесса снабжения, включающего в себя выбор поставщика, выбор товара по количеству и качеству, согласование цены, условий поставки и платежей, формирование закупочных документов, определение объёма закупаемых товаров, выполнение требований закупочной политики предприятия⁶. В. И. Сергеев и И. П. Эльяшевич отождествляют понятия «осуществление снабжения» и «осуществление закупок»⁷.

В результате обзора литературы можно отметить, что закупочная деятельность отечественными авторами чаще рассматривается в рамках закупочной логистики, а иностранными – как полноценный процесс. Можно выделить три варианта рассмотрения понятия «закупки» в современной литературе: закупки при-

² Лайсон К. Управление закупочной деятельностью и цепью поставок. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 274 с.

³ Линдерс М., Джонсон Ф., Флинн А., Фирон Г. Управление закупками и поставками. – М.: Юнити-Дана, 2007. – 751 с.

⁴ Линдерс М. Управление снабжением и запасами. Логистика. – М.: Виктория-плюс, 2002. – 786 с.

⁵ Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 503 с.

⁶ Шумаев В. А. Основы логистики: учеб. пособие. – М.: Юридический институт МИИТ, 2016. – 314 с.

⁷ Сергеев В. И., Эльяшевич И. П. Логистика снабжения: учебник. – М.: Юрайт, 2014. – 315 с.

равнивают к процессу снабжения; закупки выделяют как часть процесса снабжения; применение терминов «снабжение» и «закупки» зависит от ситуации приобретения ресурсов.

Модели бизнес-процессов, связанных с закупками, представлены в работах отечественных и зарубежных ученых: они отмечают различные виды операционных [3; 9] и интегрированных систем [15; 16; 17], но комплексная организационно-экономическая их характеристика отсутствует.

В процессе проведения исследования использовались различные методические инструменты: анализ и синтез, экспертное оценивание, сравнение, детализация и группировки, моделирование. Были использованы также различные пакеты прикладных программ (в частности, Microsoft Excel, SAP R3).

Результаты исследования

В основании методик для оценки эффективности процесса закупочной деятельности, как правило, лежат три основных критерия: время, цена и надежность.

Поскольку эффективная жизнедеятельность организации непрерывно связана с функционированием отдела закупок, высшему менеджменту предприятия

необходимо адекватно оценивать эффективность процесса снабжения. В качестве одного из популярных и актуальных инструментов для действенной оценки эффективности функционирования предприятия можно выделить сбалансированную систему показателей (Balanced Scorecard).

Основным преимуществом этого инструмента является его гибкость, позволяющая создавать базу данных на основе качественных и количественных характеристик с внедрением индикаторного анализа, целью которого является сравнение эффективности компании с ее стратегическими целями. Данный инструмент заключается в разработке стратегической карты, в которой отражаются самые значительные показатели, целенаправленные на достижение долгосрочных и краткосрочных целей компании. Базисом для построения карты являются: финансы, внешняя среда и клиенты, внутренние процессы, развитие бизнеса и люди.

При построении стратегической карты в системе сбалансированных показателей различными авторами предлагается формировать матрицу оценки основных параметров снабжения, уточненные форма и содержание которой, имеющие отношение к исследуемому процессу, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Сбалансированная матрица оценки эффективности логистики закупок

Показатели	Результативные характеристики	Оценочные показатели
Удовлетворение потребности клиентов	Своевременность	Соблюдение установленной даты поставки
	Комплектность	Полнота доставки
	Качество работы	Отсутствие или оперативное удовлетворение претензий потребителей
Время	Продолжительность периода доставки	Длительность цикла логистики
Издержки	Расходы, связанные с поставками	Общая сумма издержек в цепи поставок
Активы	Оборачиваемость активов	Период оборачиваемости активов (денежных средств, дебиторской задолженности) в днях
	Достаточность запасов	Количество дней, перекрываемых имеющимися запасами
	Эффективность использования активов	Процент загрузки логистических мощностей

Источник: разработано автором на основе⁸

Предложенные показатели представлены результативными характеристиками, которые, в свою очередь, могут оцениваться показателями, уточненные формулировки которых приведены в таблице. Так, предлагаются оценочные показатели, которые характеризуют своевременность поставок – соблюдение установленной даты поставки, полнота доставки

груза, и вместо качества груза, предложенного ранее, важной характеристикой представляется качество логистической работы, выражаемое в отсутствии претензий или в оперативном их удовлетворении. Общие издержки выражают расходы, связанные с поставками, и могут быть оценены в суммовом выражении от объема стоимости. При оценке обо-

⁸ Там же.

рачиваемости активов предлагается принимать во внимание не только денежные средства, но и часть дебиторской задолженности как вид оборотных активов, участвующий в процессе закупки (например, авансы, выданные поставщикам). Достаточность запасов должна оцениваться количеством дней, перекрываемых имеющимися остатками, и соотношением их со сроками следующих поставок.

Еще одной актуальной методикой, которая позволяет оценить успешность структуры обеспечения, яв-

ляется модель уровня зрелости закупок [10]. Для модели оценки качества закупки компании используются статистические данные межнациональных фирм, поэтому модель зрелости покупок должна быть приспособлена к закупочному своеобразию российских организаций с учетом интернациональной практики. В модели оценки зрелости закупок КРМГ выделяется 6 уровней, которые в настоящем исследовании предлагается трактовать в зависимости от цели и стратегии следующим образом (таблица 2).

Таблица 2. Характеристика уровней зрелости модели закупок

Уровень зрелости	Достигаемая целевая установка	Организационная форма закупочной деятельности	Характеристика стратегических ориентиров
Операционный	Непрерывность процесса закупок	Закупки осуществляются самими операционными сегментами	Стратегическая направленность действий отсутствует
Коммерческий	Поиск оптимальной цены закупок	Отдельное подразделение, функционально зависимое от операционных сегментов	
Координационный	Централизация функций контроля над всем объемом закупок	Независимое подразделение	Появление краткосрочной стратегии (до 1 года)
Внутренняя интеграция	Интегрированный подход к закупкам внутри организации с целью минимизации затрачиваемых ресурсов	Независимое подразделение с делегированием отдельных полномочий операционным сегментам	Переход к среднесрочной стратегии закупок (от 1 года до 3 лет)
Внешняя интеграция	Создание виртуальной цепочки поставок с ориентацией на формирование ценности конечного продукта	Независимое подразделение с сегментацией по обособленным проектным направлениям, взаимодействующими с внешними контрагентами	Выстраивание стратегии до 5 лет
Интеграция цепочки создания ценности	Ориентация на конечного потребителя	Независимое подразделение в экосистеме контрагентов	Долгосрочные стратегии

Источник: составлено автором на основе [10]

Анализ эффективности закупочной деятельности проводится на всех уровнях и позволяет разработать стратегию развития компании. Практический опыт оценки эффективности деятельности компании демонстрирует применимость методики использования ключевого показателя деятельности (Key Performance Indicator, KPI). KPI является количественно измеримым показателем, свидетельствующим о фактически достигнутых организацией результатах.

Показатели эффективности обычно рассматриваются согласно трем уровням: стратегический; промежуточный; операционный. Соотношение этих уровней с характеристиками уровней зрелости применяемых моделей закупок (таблица 2) показывает уместность показателей стратегического уровня для

интегративных моделей, операционного – для операционной и коммерческой модели, и промежуточных – для оставшихся уровней зрелости.

Авторами Сергеевым В. И. и Эльяшевичем И. П. были сформированы и стандартизованы основные требования к KPI: четкость в определении, измеримость, управляемость, сравнимость, значимость, уместность, согласованность, отсутствие деструктивности⁹.

Благодаря этой системе критериев можно рассчитать стоимость определенных организационно-управленческих и производственно-технологических процессов по эффективному обеспечению организации, движению материальных ресурсов и других операций в процессе поставки или оценить отношение стои-

⁹ Там же.

мости материальных ресурсов к готовому изделию. С помощью этого показателя можно составить вывод о действенности функционирования структуры обеспечения и установить слабые зоны.

Главным и одним из самых важных аспектов цепочки процесса закупок, который охватывает все административно-хозяйственные направления, является планирование потребности в материальных ресурсах.

Своевременное и корректное планирование влияет на возможность обеспечить все механизмы предприятия необходимыми средствами труда. В свою очередь, бесперебойное функционирование всей системы производства влияет на производство качественного про-

дукта, точно в срок и в рамках запланированного бюджета [6; 7; 8]. Особенно важным, как было отмечено ранее, является планирование поставок на предприятиях нефтегазодобычи, поскольку цепочка создания стоимости в ней значительным образом базируется на сырьевых ресурсах [11].

Для оценки системы планирования потребности в материально-технических ресурсах для предприятий нефтяной отрасли важными представляются три критерия¹⁰.

Первый критерий – коэффициент расхождения между планируемой и фактической ценой за единицу (K_1), определяемый по формуле

$$K_1 = \sqrt{\left(\frac{Ц_{\text{епр}} - Ц_{\text{ед}}}{Ц_{\text{ед}}}\right)^2}, \quad (1)$$

где

$Ц_{\text{ед}}$ – цена единицы закупаемой продукции;

$Ц_{\text{епр}}$ – планируемая цена единицы закупаемой продукции.

Второй критерий – коэффициент отношения планируемого объема закупок к фактически выполненно-

му (K_2), определяемый по формуле

$$K_2 = \sqrt{\left(\frac{O_{\text{пр}} - O_{\text{ф}}}{O_{\text{ф}}}\right)^2}, \quad (2)$$

где

$O_{\text{пр}}$ – планируемый объем поставок по группе закупаемой продукции;

$O_{\text{ф}}$ – фактический объем поставок по группе закупаемой продукции.

Третий критерий – коэффициент отклонения суммы фактической закупки от суммы рассчитанной ин-

дикативной цены (K_3), определяемый по формуле

$$K_3 = \sqrt{\left(\frac{Ц_{\text{инд}} - Ц_{\text{факт}}}{Ц_{\text{факт}}}\right)^2}, \quad (3)$$

где

$Ц_{\text{инд}}$ – индикативная цена;

$Ц_{\text{факт}}$ – фактическая цена.

На наш взгляд, определение и оценка критериев повысит качество планов закупочной деятельности предприятия нефтяной отрасли.

Проведение оценки эффективности закупочной деятельности, основанной на сбалансированной системе показателей, позволит осуществлять оценку системы планирования и результатов закупок, рассчитывать

прогнозные значения целевых показателей на будущие периоды. Предлагаемый комплекс показателей охватывает большинство аспектов закупочной деятельности предприятия, поддающихся количественной оценке, и является объективной основой для принятия эффективных управленческих решений, обеспечивающих конкурентное преимущество организации.

¹⁰ Шешукова Т. Г., Сторублевцева Д. К. Формирование системы показателей плана эффективности закупочной деятельности ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь» // Научные междисциплинарные исследования в экономике, праве и управлении: II Международная научно-практическая конференция преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов. – Могилев: учреждение образования «БИП – университет права и социально-информационных технологий» Могилевский филиал, 2022. – С. 390–392. – EDN: FBSDRR.

Мероприятия по повышению эффективности можно разделить на два направления: улучшение материально-технического планирования (что позволит сделать эффективнее последующие закупки) и повышение эффективности процесса выбора поставщика.

Для проведения анализа информационно-технологического обеспечения закупочной деятельности на нефтедобывающих предприятиях в качестве предприятия-драйвера отрасли в Пермском крае выбрано ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ». Для предприятия характерно внутреннее интегрированное управление закупочной деятельностью. Закупочный процесс на предприятии находится в компетенции Управления материально-технического обеспечения и Управления закупочной деятельности. Организация закупочной деятельности имеет ряд недостатков: планирование закупок носит недостоверный характер, однообразный перечень потенциальных поставщиков и др.

Оценка результативности планирования потребно-

сти и бюджетов закупок согласно данным ИСУ НГДО производится для повышения экономической эффективности расходов на цели предприятия. Установлено, что основным программным обеспечением для управления внутренними процессами предприятия является SAP R3, которая включает следующие блоки: бухгалтерский и налоговый учет, управление основными средствами, контроллинг, управленческий учет, управление финансами, сбыт, управление документами, управление инвестициями, управление проектами, ТОРО – техобслуживание и ремонт оборудования, управление материальными потоками, хранилище данных, стратегическое управление предприятием.

В данной системе заявитель размещает заявку, затем формируется запрос, а на основании запросов заключается договор и формируются заказы и спецификации. С 2021 года вся первичная документация размещается через систему электронного документооборота (далее СЭД).

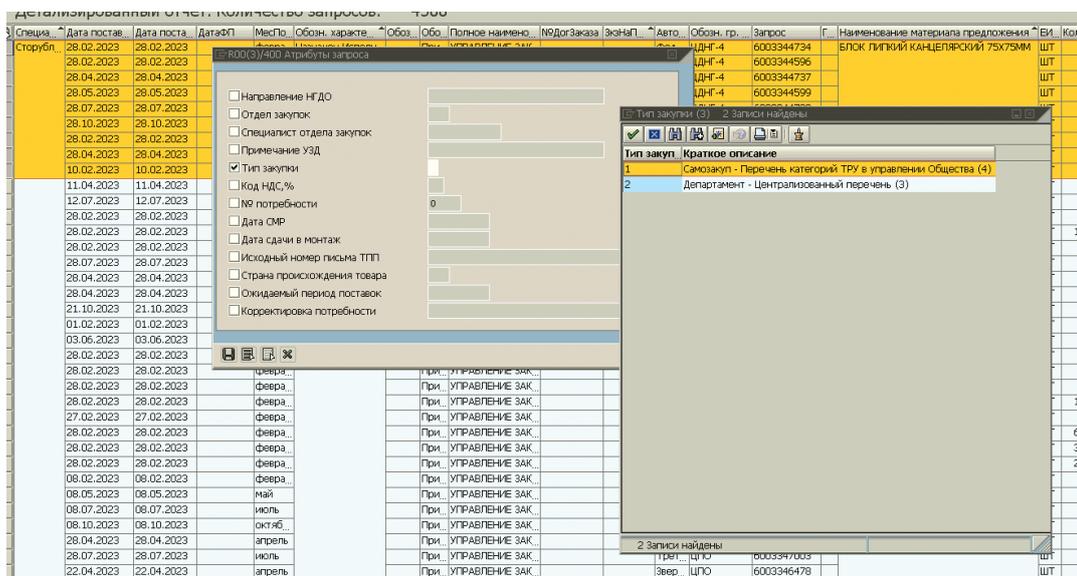


Рисунок 1. Проставление типа закупки в системе SAP R3

Источник: составлено автором на основе данных ИСУ НГДО

К сожалению, СЭД не интегрирована с программным решением предприятия SAP R3 (рисунок 1), в результате чего спецификации по созданным заказам распечатываются и подписываются в печатном виде. Что увеличивает продолжительность подписания документа.

Также на предприятии существует внутренняя система электронного документооборота, которая также не интегрирована с внешним СЭД. Через внутренний СЭД

происходит экспертиза и согласование электронных служебных записок и проектов договоров (рисунок 2).

С 2020 года в Компании внедряется информационная система управления «Система мониторинга благонадежности контрагентов» (далее – СМБК). Целью данной Системы являются обеспечение должного уровня осмотрительности, проверка благонадежности, а также снижение рисков при выборе и взаимодействии с контрагентами организаций Группы «ЛУКОЙЛ»¹¹.

¹¹ Лукойл Годовой отчет 2020 год – URL: <https://lukoil.ru/FileSystem/9/546183.pdf> (дата обращения: 09.10.2023).

The screenshot displays the 'LUKOIL-PERM' internal system interface. At the top, there is a search bar and navigation tabs for 'Персонал', 'Документы', 'Заявки', 'Информ. системы', 'Порталы', 'Библиотека', 'Подразделения', 'Совещания', 'О подразделениях', and 'Идеи'. The main content area shows search results for documents related to 'LUKOIL-PERM', including dates and document titles. A prominent video player is embedded in the center, featuring a warning about hemorrhagic fever (Геморрагическая лихорадка) with a mouse icon and text: 'Осторожно! Геморрагическая лихорадка!', 'ГЕМОРРАГИЧЕСКАЯ ЛИХОРАДКА!', and '7 Воздушно-пылевой путь', '2 Контактный путь', '3 Контактный путь'. Below the video, there is a 'Видеокамера в столовой' section showing a camera feed of a dining area. The right sidebar contains various utility icons and a top navigation bar with the date '02.11.2022' and user information.

Рисунок 2. Система внутреннего документооборота
 Источник: составлено автором на основе СЭД ЛУКОЙЛ-Пермь

После регистрации в личном кабинете Претендент на участие в процедуре закупки должен: заполнить поля анкеты, указать тип организации (стандартный, субъект малого предпринимательства или некоммерческая организация) и режим налогообложения (общий, упрощенная система налогообложения и др.).

Претендент на участие в процедуре закупки должен загрузить в личный кабинет на обязательной основе следующие документы до даты рассмотрения заявок:

- скан-образ устава (учредительные договора) со всеми изменениями и дополнениями, заверенного подписью уполномоченного лица и печатью организации на каждой странице, в pdf-формате;
- бухгалтерскую (финансовую) отчетность по типовой или упрощенной форме в xml-формате;
- квитанции о приеме электронного документа налоговым органом с целью подтверждения достоверной бухгалтерской (финансовой) отчетности и налоговых деклараций в xml-формате.

Также претендент на участие в процедуре закупки должен загрузить дополнительные документы, перечисленные в соответствующей вкладке личного кабинета, используемые для дополнительного анализа благонадежности контрагента.

Следует отметить, что при всех достоинствах данная программа несколько усложняет процесс заключения договоров с новыми поставщиками, кроме того, некоторые из критериев никак не влияют на возникновение рисков при заключении договора и работе с контрагентами.

Возможности автоматизации закупок по условиям тендеров в коммерческих организациях рассмотрены недостаточно широко. Авторы выделяют требования к качественным интегрированным системам, показателям оценки поставщиков и др. [1]. Для проведения конкурентных видов закупок на предприятии используется система ИСУ Тендер – Интегрированная система управления «Снабжение. Управление тендерными процедурами», используемая в Дирекции по закупкам и управлению имуществом и отдельных организациях Группы «ЛУКОЙЛ» для проведения тендерных процедур. В организациях Группы «ЛУКОЙЛ» (включая ПАО «ЛУКОЙЛ»), в которых внедрена ИСУ Тендер,

тендерные процедуры проводятся с ее использованием.

Для управления закупками с использованием системы SAP для группы предприятий насущной необходимостью является единообразие применяемых терминов, названий приобретаемых ресурсов, контрагентов и т.д. Для этого создана и развивается корпоративная система словарей и справочников (КССС) Группы «ЛУКОЙЛ» [5].

Для того, чтобы повысить степень зрелости системы управления закупками в группе компаний, необходимо сформировать алгоритмы внедрения обновлений в КССС, что может выступать направлением дальнейших исследований.

Заключение

Проведенное теоретическое исследование позволило обобщить подходы к пониманию сущности закупочной деятельности и ее уточнению. Предложены новые подходы к формулировкам характеристик сбалансированной матрицы оценки эффективности логистики снабжения, конкретизирующие содержание оценочных показателей. Раскрыты характеристики уровней зрелости используемых на практике моделей организации закупок, соотнесены виды применяемых моделей с уровнями ключевых показателей эффективности. Выбраны критерии для оценки качества планирования потребности в материально-технических ресурсах. Охарактеризованы и наглядно представлены применяемые средства автоматизации документооборота и осуществления закупочной деятельности на примере предприятия группы «ЛУКОЙЛ», позволяющие оценивать эффективность проводимых закупок по всем статьям запаса. Оценка эффективности процесса выбора поставщика производится для определения уровня конкуренции потенциальных контрагентов, что, в свою очередь, влияет на ценовые показатели и показатели качества поставляемой продукции в рамках заключенных контрактов.

Экономическая эффективность предлагаемых мер состоит в рациональном использовании денежных средств на закупку товаров на предприятии и в сокращении издержек. Практическая значимость полученных результатов состоит в возможности их применения в организационно-экономическом обеспечении закупок на предприятиях.

Литература

1. Авдеева З. К., Утробин А. А., Лыков И. Ю. Совершенствование процесса закупок компании с применением интегрированной рекомендательной системы проведения тендера // Бизнес-информатика. – 2017. – № 4(42). – С. 29–39. – <https://doi.org/10.17323/1998-0663.2017.4.29.39>.
2. Ахматов Х. А. Коновалов О. А. Сравнительный анализ зарубежной практики обоснования начальной максимальной цены контракта в системе размещения государственного заказа // Известия Высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. – 2020. – № 4 (46). – С. 41–47. – https://doi.org/10.6060/ive_cofin.2020464.501 – EDN: VMZEXO.

3. Вечкинзова Е. А. Модель бизнес-процессов организации закупок товарно-материальных ценностей горнорудной кампании // Экономика Центральной Азии. – 2020. – Т. 4. – № 2. – С. 143–162. – <https://doi.org/10.18334/asia.2.4.100602>. – EDN: DSFRFE.
4. Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дэйвид Дж. Логистика. Интегрированная цепь поставок. – М.: Олимп-Бизнес, 2017. – 640 с.
5. Зырянова Т. В., Тарновская Ю. С. Методика создания унифицированных справочников аналитического учета бизнес-процессов компании // Международный бухгалтерский учет. – 2012. – № 36 (234). – С. 2–14.
6. Лапин А. Е., Киселева О. В., Кумунджиева Е. Л. Подходы к оценке эффективности контрактной системы в сфере государственных и муниципальных закупок // Бизнес. Образование. Право. – 2016. – № 1 (34). – С. 30–35. – EDN: VNTKIX.
7. Овсеян А. Л. Функции закупочной деятельности на современном этапе и их классификация // Аллея науки. – 2017. – Т. 4. – № 10. – С. 529–535. – EDN: ZBLNOF.
8. Омарова Ш. А. Особенности конкурентной среды мирового рынка нефти // Инновации и инвестиции. – 2020. – № 11. – С. 62–66.
9. Самойлов Р. А. Централизация закупочной деятельности промышленных предприятий // Российский внешнеэкономический вестник. – 2020. – № 4. – С. 124–134. – EDN: KBFMHY.
10. Старожук Е. А., Савченко В. В. Закупочная деятельность хозяйственных субъектов в условиях рыночной экономики // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2016. – Т. 7. – № 3 (27). – С. 137–141. – <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2016.7.3.137.141>. – EDN: WMCJEP.
11. Степаненко И. Б. Тенденции развития нефтегазовой отрасли, приоритетные направления развития // Московский экономический журнал. – 2020. – № 1. – С. 56. – <https://doi.org/10.24411/2413-046X-2020-10046>. – EDN: NGOPBC.
12. Шешукова Т. Г. Эффективность осуществления государственных закупок в бюджетных учреждениях: методический аспект // Бухгалтерский учет в бюджетных и некоммерческих организациях. – 2018. – № 16 (448). – С. 11–18. – EDN: RWWNCX.
13. Шешукова Т. Г., Дюкина Р. М. Учёт и анализ системы государственных закупок в бюджетных организациях: монография. – Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2018. – 115 с. – EDN: XDRHCE.
14. Шешукова Т. Г., Мальцева А. А. Методика оценки эффективности государственных закупок в национальных исследовательских университетах // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2015. – № 13 (247). – С. 2–9. – EDN: TNIOYB.
15. Bals L., Turkulainen V. (2017) Achieving efficiency and effectiveness in Purchasing and Supply Management: Organization design and outsourcing. *Journal of Purchasing and Supply Management*. Vol. 23. Is. 4, pp. 256–267. – <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2017.06.003>. (In Eng.).
16. Björklund M., Piecyk-Ouellet M. (2021) Sustainable Logistics, CSR in Logistics, and Sustainable Supply Chain Management. *International Encyclopedia of Transportation*. Pp. 64–70. – <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102671-7.10221-0>. (In Eng.).
17. Kaplan R. S., Norton D. P. (2004) Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes. *Harvard Business School Press*. 486 p. (In Eng.).

References

1. Avdeeva, Z. K., Utrobin, A. A., Lykov, I. Yu. (2017) [Improving the company's procurement process using an integrated tender recommendation system]. *Biznes-informatika* [Business Informatics]. Vol. 4(42), pp. 29–39. – <https://doi.org/10.17323/1998-0663.2017.4.29.39>. (In Russ.).
2. Akhmatov, Kh. A. Kononov, O. A. (2020) [Comparative analysis of foreign practice of substantiating the initial maximum price of a contract in the system of placing a state order]. *Izvestiya Vysshikh uchebnykh zavedeniy. Seriya: Ekonomika, finansy i upravleniye proizvodstvom* [News of Higher Educational Institutions. Series: Economics, finance and production management]. Vol. 4 (46), pp. 41–47. – <https://doi.org/10.6060/ive.cofin.2020464.501> (In Russ.).
3. Vechkinzova, E. A. (2020) [Model of business processes for organizing the procurement of inventory items of a mining campaign]. *Ekonomika Tsentral'noy Azii* [Economics of Central Asia]. Vol. 4. No. 2, pp. 143–162. – <https://doi.org/10.18334/asia.2.4.100602>. (In Eng.).
4. Bowersox, Donald J., Kloss, David J. (2017) *Logistika. Integrirovannaya tsep' postavok* [Logistics. Integrated supply chain]. М.: Олимп-Бизнес, 640 p.
5. Zyryanova, T. V., Tarnovskaya, Yu. S. (2012) [Methodology for creating unified reference books for analytical

accounting of company business processes]. *Mezhdunarodnyy bukhgalterskiy uchet* [International accounting]. Vol. 36 (234), pp. 2–14. (In Russ.).

6. Lapin, A. E., Kiseleva, O. V., Kumundzhieva, E. L. (2016) [Approaches to assessing the effectiveness of the contract system in the sphere of state and municipal procurement]. *Biznes. Obrazovaniye. Pravo* [Business. Education. Right]. Vol. 1 (34), pp. 30–35. (In Russ.).

7. Ovsepyan, A. L. (2017) [Functions of procurement activities at the present stage and their classification]. *Alleya nauki* [Alley of Science]. Vol. 4. No. 10, pp. 529–535. (In Russ.).

8. Omarova, Sh. A. (2020) [Features of the competitive environment of the world oil market]. *Innovatsii i investitsii* [Innovations and investments]. Vol. 11, pp. 62–66. (In Russ.).

9. Samoilov, R. A. (2020) [Centralization of purchasing activities of industrial enterprises]. *Rossiyskiy vneshneekonomicheskii vestnik* [Russian Foreign Economic Bulletin]. Vol. 4, pp. 124–134. (In Russ.).

10. Starozhuk, E. A., Savchenko, V. V. (2016) [Purchasing activities of economic entities in a market economy]. *MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitiye)* [MIR (Modernization. Innovation. Development)]. Vol. 7. No. 3 (27), pp. 137–141. – <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2016.7.3.137.141>. (In Russ.).

11. Stepanenko, I. B. (2020) [Development trends in the oil and gas industry, priority directions of development]. *Moskovskiy ekonomicheskii zhurnal* [Moscow Economic Journal]. Vol. 1, pp. 56. – <https://doi.org/10.24411/2413-046X-2020-10046>.

12. Sheshukova, T. G. (2018) [Efficiency of public procurement in budgetary institutions: methodological aspect]. *Bukhgalterskiy uchet v byudzhetykh i nekommercheskikh organizatsiyakh* [Accounting in budgetary and non-profit organizations]. Vol. 16 (448), pp. 11–18. (In Eng.).

13. Sheshukova, T. G., Dyukina, R. M. (2018) *Uchet i analiz sistemy gosudarstvennykh zakupok v byudzhetykh organizatsiyakh* [Accounting and analysis of the public procurement system in budgetary organizations]. Perm: Perm. state national research univ., 115 p.

14. Sheshukova, T. G., Maltseva, A. A. (2015) [Methodology for assessing the effectiveness of public procurement in national research universities]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya* [Financial analytics: problems and solutions]. Vol. 13 (247). – pp. 2–9.

15. Bals, L., Turkulainen, V. (2017) Achieving efficiency and effectiveness in Purchasing and Supply Management: Organization design and outsourcing. *Journal of Purchasing and Supply Management*. Vol. 23. Is. 4, pp. 256–267. – <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2017.06.003>. (In Eng.).

16. Björklund, M., Piecyk-Ouellet, M. (2021) Sustainable Logistics, CSR in Logistics, and Sustainable Supply Chain Management. *International Encyclopedia of Transportation*. pp. 64–70. – <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102671-7.10221-0>. (In Eng.).

17. Kaplan, R. S., Norton, D. P. (2004) *Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Intangible Outcomes*. Harvard Business School Press, 486 p. (In Eng.).

Информация об авторе:

Татьяна Георгиевна Шешукова, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры учета, аудита и экономического анализа, руководитель учебно-методического центра по подготовке профессиональных бухгалтеров и аудиторов, Пермский государственный национальный исследовательский университет, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, Пермь, Россия

ORCID ID: 0000-0002-8775-8943, **РИНЦ AuthorID:** 481044, **Scopus Author ID:** 57192703905, **ResearcherID:** F-6708-2016

e-mail: sheshukova@psu.ru

Шешукова Т. Г. более 40 лет занимается научной и преподавательской деятельностью в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации в системе традиционного и дистанционного обучения, а также по программам дополнительного образования, в том числе программ ИПБ России по подготовке профессиональных бухгалтеров, программ СПО ААС по подготовке аудиторов.

Татьяна Георгиевна – автор более 250 научных и учебно-методических работ, в том числе размещенных в базе РИНЦ, Scopus и Web of Science.

Она является лауреатом конкурса на лучшую научную книгу Фонда развития отечественного образования в номинации «Экономика» (2007, 2012–2021).

Шешукова Т. Г. – член редколлегии журналов «Вектор экономики» и «Вестник Пермского университета. Серия «Экономика».

Татьяна Георгиевна является членом диссертационного совета по научной специальности 5.2.3 Региональная и отраслевая экономика – Д ПНИПУ 08.07 на базе Пермского национального исследовательского политехнического университета.

В 2000 году ей было присвоено звание заслуженного работника высшей школы Российской Федерации.

Т. Г. Шешукова является президентом Пермского территориального института профессиональных бухгалтеров и аудиторов.

Татьяна Георгиевна является членом Общественного совета при управлении ФНС России по Пермскому краю; обладателем премии Пермского края первой степени за лучшую работу в области правоповедения и экономики (2007); почетным профессором НОУ ВПО «Западно-Уральский институт экономики и права» (2011); Почетным членом института профессиональных бухгалтеров и аудиторов России (с 2004); действительным членом (академиком) Международной академии наук высшей школы (1993); обладателем Почетной грамоты Министерства образования и науки «За заслуги в научной и педагогической деятельности, большой вклад в подготовку высококвалифицированных специалистов» (2006). В 2022 Шешуковой Т. Г. присвоено звание заслуженного профессора Пермского государственного национального исследовательского университета. Также Татьяна Георгиевна имеет благодарственные письма губернатора Пермского края (2009, 2016).

Статья поступила в редакцию: 09.10.2023; принята в печать: 03.11.2023.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Tatiana Georgievna Sheshukova, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Accounting, Audit and Economic Analysis, Head of the Training Center for Professional Accountants and Auditors, Perm State National Research University, Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Perm, Russia

ORCID ID: 0000-0002-8775-8943, **RSCI AuthorID:** 481044, **Scopus Author ID:** 57192703905, **ResearcherID:** F-6708-2016

e-mail: sheshukova@psu.ru

Sheshukova T. G. has been engaged in scientific and teaching activities for more than 40 years in educational institutions of higher education of the Russian Federation in the system of traditional and distance learning, as well as in additional education programs, including programs of the IPB of Russia for the training of professional accountants, SRO AAS programs for training auditors.

Tatyana Georgievna is the author of more than 250 scientific and educational works, including those posted in the RSCI database, Scopus and Web of Science.

She is a laureate of the competition for the best scientific book of the Foundation for the Development of Domestic Education in the «Economics» category (2007, 2012–2021).

Sheshukova T. G. is a member of the editorial board of the magazines “Vector of Economics” and “Bulletin of Perm University. Series «Economics»».

Tatyana Georgievna is a member of the dissertation council in the scientific specialty 5.2.3 Regional and sectoral economics – D PNIPU 08.07 on the basis of the Perm National Research Polytechnic University.

In 2000, she was awarded the title of Honored Worker of Higher School of the Russian Federation.

T. G. Sheshukova is the president of the Perm Territorial Institute of Professional Accountants and Auditors.

Tatyana Georgievna is a member of the Public Council under the administration of the Federal Tax Service of Russia for the Perm Territory; winner of the Perm Territory Prize of the first degree for the best work in the field of law and economics (2007); Honorary Professor of the National Educational Institution of Higher Professional Education «West Ural Institute of Economics and Law» (2011); Honorary member of the Institute of Professional Accountants and Auditors of Russia (since 2004); full member (academician) of the International Academy of Sciences of Higher Education (1993); holder of the Certificate of Honor of the Ministry of Education and Science «For merits in scientific and pedagogical activities, great contribution to the training of highly qualified specialists» (2006). In 2022, T. G. Sheshukova was awarded the title of Honored Professor of the Perm State National Research University. Tatyana Georgievna also has letters of gratitude from the governor of the Perm Territory (2009, 2016).

The paper was submitted: 09.10.2023.

Accepted for publication: 03.11.2023.

The author has read and approved the final manuscript.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 338.32

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-32>

СТРОИТЕЛЬСТВО КРУПНОТОННАЖНОГО ФЛОТА В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ

Д. Г. Бигвава¹, А. Ю. Смирнов²

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Санкт-Петербург, Россия

¹ e-mail: bigvavadiana@mail.ru

² e-mail: al-sm@rambler.ru

Аннотация. Строительство крупнотоннажного флота является важным фактором развития морской торговли и экономики в целом. В последние годы российские судостроители сталкиваются с рядом проблем, которые негативно влияют на темпы социально-экономического развития отрасли, не позволяют в полной мере использовать ее потенциал при производстве гражданской продукции. Цель статьи – выявить основные проблемы в процессе строительства крупнотоннажного флота в Российской Федерации, указать перспективы развития отрасли. Основное содержание проведенного исследования составляет анализ статистических данных о количестве выпущенных судов, представлена актуальная информация, отражающая текущее состояние производственных мощностей судостроительных и судоремонтных предприятий России, конкретизировано и предложено для дальнейшего использования собственное определение понятия «крупнотоннажное судно». По результатам проведенного исследования сделаны выводы о том, что эффективному развитию крупнотоннажного судостроения в нашей стране препятствуют такие проблемы, как: высокие затраты на проектирование и строительство, дефицит квалифицированных кадров, отсутствие межотраслевой кооперации, острая нехватка судового комплектующего оборудования отечественного производства, что негативно сказывается на темпах развития отрасли в связи с запретом поставки продукции из недружественных стран, высокая степень износа основных производственных фондов предприятий судостроительной промышленности. Отсутствие системного подхода при решении указанных проблем, недостаточная эффективность действующих механизмов межведомственного и межотраслевого взаимодействия, негативным образом сказываются на результатах деятельности судостроительных предприятий и развитии их производственного потенциала, как в текущем периоде времени, так и в долгосрочной перспективе. Для увеличения объемов строительства крупнотоннажных судов на верфях Российской Федерации необходимо выделить финансовые ресурсы из федерального бюджета (или за счет средств Фонда национального благосостояния России) на модернизацию и производственных мощностей предприятий, имеющих необходимые компетенции строительства крупногабаритных судов, реализовать комплекс мер, направленных на полную загрузку производственных мощностей посредством кооперации, предоставить льготное финансирование производителям судового оборудования.

Ключевые слова: инновации, судостроительная отрасль, крупнотоннажные суда, морские транспортные суда, промысловые суда, технические характеристики, судостроительные и судоремонтные предприятия.

Для цитирования: Бигвава Д. Г., Смирнов А. Ю. Строительство крупнотоннажного флота в России: проблемы, перспективы, инновации // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 32–42. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-32>.



Original article

CONSTRUCTION OF A LARGE-TONNAGE FLEET IN RUSSIA: PROBLEMS, PROSPECTS, INNOVATIONS

D. G. Bigvava¹, A. Y. Smirnov²

State Marine Technical University, St. Petersburg, Russia

¹ e-mail: bigvavadiana@mail.ru

² e-mail: al-sm@rambler.ru

Abstract. *The construction of a large-tonnage fleet is an important factor in the development of maritime trade and the economy as a whole. In recent years, Russian shipbuilders have faced a number of problems that negatively affect the pace of socio-economic development of the industry, do not allow to fully use its potential in the production of civilian products. The purpose of the article is to identify the main problems in the process of building a large-tonnage fleet in the Russian Federation, to indicate the prospects for the development of the industry. The main content of the conducted research is the analysis of statistical data on the number of ships produced, up-to-date information reflecting the current state of production capacities of shipbuilding and ship repair enterprises in Russia is presented, its own definition of the concept of «large-tonnage vessel» is specified and proposed for further use. According to the results of the study, it was concluded that the effective development of large-tonnage shipbuilding in our country is hindered by such problems as: high design and construction costs, a shortage of qualified personnel, lack of intersectoral cooperation, an acute shortage of ship components of domestic production, which negatively affects the pace of development of the industry due to the ban on the supply of products from unfriendly countries, a high degree of depreciation of fixed assets of shipbuilding industry enterprises. The lack of a systematic approach to solving these problems, the insufficient effectiveness of the existing mechanisms of interdepartmental and intersectoral interaction, negatively affect the results of the activities of shipbuilding enterprises and the development of their production potential, both in the current period of time and in the long term. In order to increase the volume of construction of large-tonnage vessels at the shipyards of the Russian Federation, it is necessary to allocate financial resources from the federal budget (or at the expense of the National Welfare Fund of Russia) for the modernization and production capacities of enterprises with the necessary competencies for the construction of large-sized vessels, implement a set of measures aimed at full utilization of production capacities through cooperation, provide preferential financing to manufacturers of ship equipment.*

Key words: *innovations, shipbuilding industry, large-tonnage vessels, marine transport vessels, fishing vessels, technical specifications, shipbuilding and ship repair enterprises.*

Cite as: Bigvava, D. G., Smirnov, A. Y. (2023) [Construction of a large-tonnage fleet in Russia: problems, prospects, innovations]. *Intellect. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp 32–42. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-32>.

Введение

Крупнотоннажный флот России является важным инструментом реализации морских торговых интересов страны и обеспечения экономической безопасности. Россия является ведущим производителем нефти и газа в мире, и большинство этих ресурсов перевозятся морскими путями. Несмотря на значимость гражданского крупнотоннажного флота, строительство новых судов на производственных мощностях внутри страны после окончания советского времени почти не велось.

Из числа наиболее крупных судов, построенных на российских верфях, можно выделить ледоколы, а также танкеры, построенные почти 10 лет назад. По-прежнему самыми крупными танкерами, созданными отечественными судостроителями, остаются суда Совкомфлота «Михаил Ульянов» и «Кирилл Лавров»

дедвейтом по 70 тыс. тонн каждое. Эти арктические челночные танкеры с усиленным ледовым классом были спущены на воду Адмиралтейскими верфями в Санкт-Петербурге в 2010 году и в настоящее время успешно эксплуатируются в арктической зоне России.

Развитие крупнотоннажного судостроения в России в научной литературе относится к числу малоисследованных вопросов. Среди немногочисленных исследований по данной теме следует указать работы М. Несновой [18], Н. Барановой [3], А. Смирнова [20] и более раннее исследование А. Вознесенского [5]. Однако предметом научных изысканий неоднократно становились смежные проблемы. Так, ход выполнения государственной инвестиционной программы строительства судов рассмотрен в работе [1]. Анализ экспертных мнений о промежуточных результатах реализации инвестиционной программы развития ры-

бопромыслового флота представлен в работе [8]. В работе [9] исследуются проблемы строительства судов рыбопромыслового флота в 2018–2021 годах. Обзор строительства рыбопромысловых судов в 2021–2025 годах представлен в статье [6].

Интересно и значимо исследование [11], рассматривающее вопросы ценообразования при строительстве судов. Рационализация процесса ценообразования необходима для обеспечения эффективности судостроительного производства с учетом потребностей, как заказчика, так и судостроительного предприятия. Проблемы повышения эффективности управления в судостроении стали предметом исследования в работе [17].

Специфическая проблема строительства судов класса река-море стала предметом анализа в работе [15], авторы [19] обосновывают необходимость производства в России газовозов ледового класса.

Интересна и значима работа китайских специалистов, посвященная применению инновационных тех-

нологий при осуществлении управления судостроительными предприятиями [21]. Значение кооперации при строительстве судов раскрывается в работе [4]. Особенности производства судов с использованием методов крупноблочного судостроения стали предметом рассмотрения в работах [14; 16]. Проблемы и методы привлечения квалифицированной рабочей силы на судостроительные и судоремонтные предприятия Дальнего Востока рассматриваются в работе [2].

Наконец, ряд исследований посвящен вопросам использования новых судостроительных технологий на отдельных предприятиях отрасли [7; 10; 12].

Анализ производственных мощностей отечественных судостроительных и судоремонтных предприятий

Производственные мощности крупнотоннажного судостроения России неравномерно распределены по федеральным округам (рисунок 1).



Рисунок 1. Распределение судостроительных мощностей по федеральным округам

Источник: составлено авторами

Строительство крупнотоннажных судов в нашей стране сосредоточено в основном в Северо-Западном и Дальневосточном федеральных округах. Это связано с тем, что в этих регионах расположены крупные судостроительные предприятия, которые обладают достаточными производственными мощностями и технологиями для строительства современных

крупнотоннажных судов.

При этом возможностями по строительству крупнотоннажных судов обладают не только судостроительные предприятия, но и судоремонтные, работа в кооперации. Информация о наиболее крупных судостроительных предприятиях России представлена в таблице 1.

Таблица 1. Критерии отбора судостроительных и судоремонтных предприятий для строительства крупнотоннажных судов

№ п-п	Наименование предприятия	Длина, м	Ширина, м	Осадка, м	Спусковая масса, т
Дальневосточный федеральный округ					
1	ООО «ССК «Звезда»	485	114	14	–
2	АО «30 СРЗ»	310	70	10	80000
Приволжский федеральный округ					
3	ПАО «Завод «Красное Сормово»	150	17	3	6000
Северо-западный федеральный округ					
4	АО «Балтийский завод»	350	36	н/д	20000
5	«35 СРЗ» филиал АО «ЦС «Звездочка»	335	70	н/д	–
6	АО «ПО «Севмаш»	284	42	7,5	33000
7	АО «Адмиралтейские верфи»	260	34	7,5	26000
8	АО «Кронштадтский морской завод»	210	27	8	35000
9	ПАО «СЗ «Северная верфь»	195	62	н/д	30000
10	ПАО «Выборгский ССЗ»	160	31	4,94	8600
11	АО «Прибалтийский ССЗ «Янтарь»	150	29	6	9600
Южный федеральный округ					
12	ООО «ССЗ «Залив»	340	55	8	50000

Источник: составлено авторами на основании базы данных ФГУП «Крыловский государственный научный центр»

Как видно из представленной таблицы, наибольшее количество крупных судостроительных предприятий находится на территории Северо-Западного федерального округа. На сегодняшний день крупнейшими судостроительными предприятиями в нем являются: АО «Адмиралтейские верфи», АО «Балтийский завод», АО «ПО «Севмаш», АО «ПСЗ «Янтарь», ПАО СЗ «Северная верфь», ПАО «Выборгский ССЗ». Данные предприятия входят в состав «Объединенной судостроительной корпорации». Эти заводы специализируются на строительстве крупнотоннажных судов, включая танкеры, грузовые суда и пассажирские суда.

Отличительной чертой вышеуказанных предприятий является высокая степень износа основных производственных фондов. Количество плавучих доков также недостаточно и их техническое состояние не соответствует все возрастающим габаритам современных судов. В сложившихся условиях эти верфи будут готовы к строительству крупнотоннажных судов после выполнения комплекса мероприятий по модернизации и перевооружению и модернизации производства.

Значительное число судостроительных предприятий заняты выполнением гособоронзаказа, что не позволяет эффективно осуществлять строительство

крупнотоннажных судов гражданского назначения. В этой ситуации выручает кооперация, позволяющая оптимизировать процесс и совместно использовать ресурсы различных предприятий. Благодаря кооперации, неиспользуемые производственные мощности могут быть загружены, что улучшает эффективность производства и позволяет сократить сроки строительства. Примером может выступить АО «Кронштадтский морской завод», филиал «35 судоремонтный завод» АО «ЦС «Звездочка», которые заявили о наличии необходимой компетенции и свободных производственных площадях для строительства крупнотоннажных морских транспортных, служебных и вспомогательных судов в кооперации с АО «Балтийский завод», ПАО «СЗ «Северная верфь», а также ООО ССК «Звезда».

Текущее состояние отрасли

В современной научной литературе отсутствует определение крупнотоннажного судна, а также технические характеристики, определяющие его. В этой связи в первую очередь необходимо определить максимальные и минимальные характеристики судов, которые будут участвовать в выборке.

В рамках настоящего исследования под крупнотоннажным судном будем подразумевать суда с большой грузоподъемностью и длиной в несколько десятков метров, используемые в гражданских целях, таких как перевозка грузов, пассажиров или выполнение специальных задач.

Путем анализа и сопоставления технических характеристик по каждой группе судов приведем максимальные и минимальные размеры судов, которые соответствуют заявленному определению. Для наглядности данные представим в таблице 2.

Таблица 2. Технические характеристики крупнотоннажных судов России

	Длина, м	Ширина, м	Осадка, м	Дедвейт, тыс. т	Водоизмещение, т
Морские транспортные суда					
Минимальное значение	160	25	6	11	21 650
Максимальное значение	300	49	15	114	143 900
Промысловые суда					
Минимальное значение	80	15	6	3	5 450
Максимальное значение	125	27	9	7	16 000
Служебные и вспомогательные суда					
Минимальное значение	80	20	6	н/д	5 000
Максимальное значение	210	48	13	н/д	70 600
Транспортные суда смешанного и внутреннего плавания					
Минимальное значение	120	16	3	5	5 000
Максимальное значение	140	17	5	8,2	11 000

Источник: составлено авторами

Исходя из вышеприведенного, отобразим доли крупнотоннажных судов каждой группы, построен-

ных на отечественных предприятиях в период с 2010 по 2022 гг. (рисунок 2).

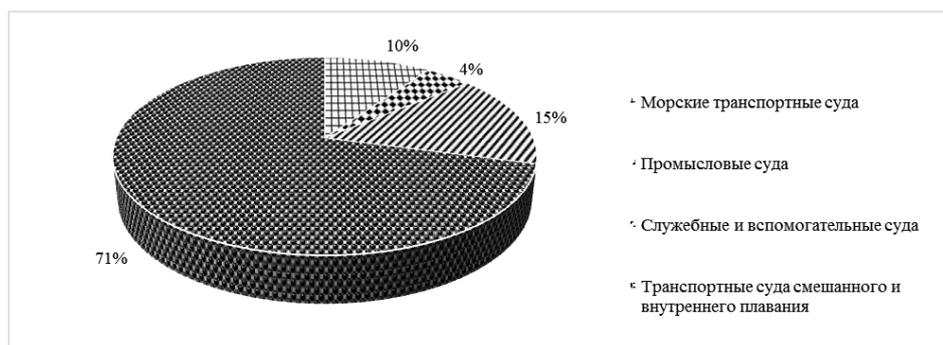


Рисунок 2. Доля постройки судов каждой группы, %

Источник: составлено авторами

Всего за 12 лет на отечественных судостроительных предприятиях построено 72 крупнотоннажных судна гражданского назначения общей стоимостью более 272 млрд руб.

Отметим, что наибольшую долю в общей структуре построенных судов занимают транспортные

суда смешанного и внутреннего плавания, количество которых составило 51 ед. или 71%. Тенденция строительства данной группы судов связана со значительным выбытием судов, построенных еще в советское время и в 90-е годы XX века. Последние 10 лет темпы воссоздания серийного сухогруз-

ного флота ускорились¹. Наиболее крупными сухогрузными судами, построенными на отечественных судостроительных предприятиях, является проект RSD59. Серия данного проекта построена на таких судостроительных предприятиях, как: ПАО «Завод «Красное Сормово» – 31 единица, АО «Окская судостроительная верфь» – 17 единиц и ООО «Невский ССРЗ» – 3 единицы. Стоит отметить, что в Европе сухогрузное судно является крупнотоннажным, если его дедвейт более 35 тыс. тонн.

Одним из важных направлений развития крупнотоннажного флота традиционно является строительство инновационных высокотехнологичных судов, таких как ледоколы и научно-исследовательские суда (НИС), которые способны обеспечить эффективную и безопасную работу в условиях сложных морских экосистем. За анализируемый период на отечественных судостроительных предприятиях было построено 3 атомных ледокола, 6 дизель-электрических ледоколов и 2 научно-исследовательских судна. Общее количество служебных и вспомогательных судов составило 11 единиц или 15% в общей структуре построенных судов.

Анализируя динамику строительства и долю каждой группы построенных судов, несложно заметить, что строительство морских транспортных и промышленных судов на территории России до 2020 года не велось. Вследствие чего доля морских транспортных судов в общей структуре составила 10%, а промышленных судов – 4%. Сложившаяся ситуация объясняется рядом причин.

Отметим, что первые крупнотоннажные нефтеналивные танкеры были построены в 2010 году на «Адмиралтейских верфях» по заказу «Совкомфлота». Следующий крупнотоннажный танкер был построен только в 2020 году на производственных площадках ССК «Звезда». Такой разрыв обосновывается тем, что крупнотоннажные суда российские заказчики в основном строили на южнокорейских верфях. Однако с 2020 года возникла необходимость в изменении традиционных подходов, и теперь строительство танкеров типоразмера Aframax, специально предназначенных для транспортировки СПГ-топлива, осуществляется на Дальнем Востоке. Однако даже с появлением нового специализированного судостроительного комплекса по строительству крупнотоннажного флота проблемы серийного строительства судов не были решены.

Во-первых, строительство крупнотоннажных судов данной группы происходит исключительно благо-

даря кооперации с ведущими корейскими предприятиями, а также с использованием мер государственной поддержки.

Во-вторых, наблюдается нехватка квалифицированных рабочих, что, в свою очередь, увеличивает срок и стоимость строительства судов.

В-третьих, отсутствует научно-технический задел по ряду технологических направлений, низкие темпы работ по освоению производства комплектующего оборудования, существует острая необходимость внедрения новых инновационных производственных технологий.

В-четвертых, для отечественных верфей характерна избыточность и неэффективность организационной и управленческой структуры, а также производственной системы, приводящая к высоким непроизводственным издержкам и росту себестоимости продукции (необходимость организационных новаций).

Количество промысловых судов в общей структуре можно охарактеризовать как крайне малое, так как их доля составляет всего 4% (3 ед.). Это обусловлено тем, что после распада СССР масштабные вложения в строительство рыбопромыслового флота не осуществлялись, поскольку отечественные предприятия выкупали суда за рубежом. Однако в последние годы были предприняты шаги, направленные на стимулирование строительства и обновления данной отрасли.

Так, в июле 2016 года были приняты поправки к Федеральному Закону «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»², которые закрепляют выделение дополнительных «инвестиционных квот» для предприятий рыбной отрасли. Эти «квоты под киль» выделяются для компаний, инвестирующих в строительство новых судов и в развитие береговой рыбоперерабатывающей инфраструктуры в России.

В рамках программы «квоты под киль» были заключены контракты на строительство 29 крупнотоннажных промысловых судов:

- серия рыбопромысловых траулера-процессоров неограниченного морского плавания проекта 170701, строящаяся Северной верфью для Группы НОРЕБО, состоит из десяти судов;
- серия больших рыболовных морозильных траулера-процессоров проекта ST-192RFC, строящаяся на Адмиралтейских верфях по заказу «Русской рыбопромышленной компании» (РРПК), также состоит из десяти судов (в 2022 году построено головное судно «Капитан Вдовиченко»);

¹ Развитие гражданского судостроения в России, 2017. Аналитический отчет для Минпромторга России. – URL: https://portnews.ru/upload/basefiles/minpromtorg_2018_file_1764_1484.pdf. (дата обращения: 10.03.2023).

² Федеральный закон «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» от 20.12.2004 № 166-ФЗ // КонсультантПлюс – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_50799/ (дата обращения: 10.03.2023).

– большой морозильный рыболовный траулер проекта 5670WSD, строящийся на Прибалтийском судостроительном заводе «Янтарь» по заказу Рыболовецкого колхоза имени Ленина;

– серия крупнотоннажных траулеров-процессоров проекта КМТ02, строящихся на Выборгском судостроительном заводе по заказу группы «ФОР», состоит из четырех судов;

– серия крупнотоннажных траулеров-процессоров проекта КМТ01, строящихся на Выборгском судостроительном заводе по заказу «Архангельского тралового флота», состоит из четырех судов (в период с 2020–2021 гг. было построено головное судно «Баренцево море» и первое серийное судно «Норвежское море»).

Строительство рыболовецких судов сталкивается со значительными технологическими сложностями. Промысловые суда имеют важную функцию – добычу и обработку рыбной продукции. Для выполнения этой функции требуется специализированное оборудование, а также мощные пропульсивные и грузоподъемные установки. Важно обеспечить оптимальное сочетание мощности и энергоэффективности. Это на данный момент является большой проблемой из-за отсутствия комплектующих отечественного производства.

Исходя из вышесказанного, выделим основные тенденции развития крупнотоннажного флота за анализируемый период, которые оказали влияние на сложившуюся ситуацию.

Во-первых, это освоение судостроительной отраслью новых компетенций, в том числе по рыбопромысловым и крупнотоннажным транспортным судам. Анализируя структуру текущих заказов, можно выделить явное смещение акцентов при строительстве в сторону более крупных и сложных судов, прежде всего ледового класса, что, безусловно, сопряжено с целым комплексом проблем, начиная с этапа проектирования и завершая организацией обслуживания и судоремонта.

Во-вторых, строительство новой верфи крупнотоннажного судостроения ООО «ССК «Звезда» позволило инициировать серийное строительство крупнотоннажных транспортных судов в интересах обеспечения новых инфраструктурных проектов, в том числе в акватории Севморпути. Однако на текущем этапе развитие этого направления стало возможным исключительно благодаря кооперации с ведущими корейскими предприятиями.

В-третьих, несмотря на организацию комплекса мероприятий в сфере импортозамещения, стремление

заказчиков «обойтись малой ценой» при строительстве нового флота за счет ранее доступного зарубежного комплектующего оборудования в условиях санкционного давления привело к возникновению весьма сложной ситуации. Это выражается в отсутствии аналогов основных позиций оборудования, необходимых для достройки существенной части текущих заказов.

Следовательно, в существующих условиях без активного внедрения инноваций развитие крупнотоннажного судостроения обеспечить невозможно.

Предпосылки к закупке крупнотоннажных судов за границей

На сегодняшний день отечественные предприятия не в состоянии полностью удовлетворить высокий спрос на крупнотоннажные суда. Так, в настоящее время в Правительстве России обсуждается программа поддержки приобретения крупнотоннажных судов за счет бюджетных средств. Объем субсидий оценивается в 70 млрд рублей. В рамках этой программы планируется приобрести 85 судов различного типа к 2034 году, включая 60 балкеров, 15 танкеров, 7 комбинированных судов и 7–9 контейнеровозов. Количество судов каждого типа еще будет уточняться, так как предварительный список уже содержит 89–91 позицию (т. е. на 4–6 больше, чем их общее исходное число)³.

При использовании курса в 75 рублей за доллар США можно вычислить, что средняя стоимость отдельного судна составляет около 1,765 млрд рублей, что равно примерно 23,53 млн долларов. Ниже приведены обобщенные данные по средним ценам на строительство новых судов на мировом рынке на начало текущего года, а также их динамика по сравнению с предкризисным 2021 годом (таблица 3).

Из представленных данных видно, что даже для судов с относительно небольшой вместимостью, рыночная цена значительно превышает среднюю сумму, которую планируется затратить на приобретение судов для флота России. Стоимость высокотехнологичных судов, таких как контейнеровозы Post Panamax или СПГ-танкеры на 175 тыс. кубических метров, значительно превышает эту сумму.

В результате, при планируемом бюджете, Россия не сможет полностью пополнить свой флот исключительно новыми судами. Вместо этого заказы на новые суда будут иметь скорее выборочный характер, и большую часть приобретаемого флота составят более старые суда, которые находятся в эксплуатации уже несколько десятилетий.

³ Скорлыгина Н., Дятел Т. Экспорт поддержат балкерами // Коммерсантъ. № 38/П. С. 1. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5862198>. (дата обращения: 10.03.2023).

Таблица 3. Средние мировые цены на новые балкеры и танкеры, млн дол.

Типоразмер	Средняя стоимость млн дол.	
	2021	2022
Балкеры		
Handy	30	35
Supramax	32	38
Panamax	35	42
Capesize	60	67
Танкеры		
Medium Range (MR)	39	42
LR1	54	60
Aframax/ LR2	60	68
Suezmax	73	80
VLCC	110	120

Источник: взято из KORABEL.RU [13]

Решение о крупных закупках транспортных судов за границей подтверждает, что России с предкризисного периода не хватает собственного тоннажа практически во всех секторах экспорта, не говоря уже о конкуренции на мировом рынке морских грузоперевозок. Российские судостроительные предприятия не могут оперативно компенсировать дефицит тоннажа для основных видов перевозок. Это относится, в первую очередь, к крупным судам, которые необходимы для обеспечения основного объема экспортно-импортных операций.

Основные причины такого положения дел связаны с недостатком свободных производственных площадей и высокой зависимостью от импорта широкого спектра оборудования, комплектующих и материалов. Важную роль в этой ситуации играют компетенции, необходимые для постройки крупнотоннажного гражданского флота, которые за последние 30 лет в нашей стране были в значительной степени утеряны.

Поэтому решение о приобретении недостающих судов за рубежом нам представляется логичным.

Таким образом, ограниченные возможности отечественного судостроения, нехватка судов и сжатые сроки побуждают российских операторов идти по пути приобретения бывших в употреблении судов из-за рубежа.

Заключение

Строительство крупнотоннажного флота в России является важным инновационным инструментом укрепления морской мощи страны и поддержания ее экономических интересов. Однако на сегодняшний

день строительство данного типа судов сталкивается со значительными трудностями, такими как высокие затраты на проектирование и строительство, нехватка квалифицированных кадров, отсутствие межотраслевой кооперации, нехватка судового комплектующего оборудования и высокая степень износа основных производственных фондов. Вышеизложенный спектр проблем существенно затрудняет и замедляет развитие отечественной судостроительной отрасли.

Характеризуя развитие крупнотоннажного судостроения в предшествующие годы, обеспечение сбалансированности флота и увязки его возможностей с существующими и перспективными грузопотоками, необходимо отметить отсутствие системного подхода при решении поставленных задач, в том числе на уровне межведомственного и межотраслевого взаимодействия.

Для успешного строительства крупнотоннажных судов прежде всего необходимо выделить финансовые ресурсы на модернизацию и техпервооружение производственных мощностей судостроительных и судоремонтных предприятий, которые имеют необходимые компетенции строительства и ремонта крупногабаритных судов. Также необходимо реализовать комплекс мер, направленных на полную загрузку производственных мощностей, посредством кооперации.

В условиях санкций приобретение крупнотоннажных судов за границей является вынужденной мерой. Важно, чтобы этот процесс сопровождался планомерным развитием соответствующих комплексных исследований, проектирования и производства на предприятиях судостроительного комплекса России.

Литература

1. Алексеева О. Э., Бабчук Е. В., Крулев А. А. Анализ выполнения государственной инвестиционной программы и перспективы строительства судов рыбопромыслового флота на отечественных судостроительных предприятиях // Труды Крыловского государственного научного центра. – 2020. – № 1(391). – С. 219–230. – <http://doi.org/10.24937/2542-2324-2020-1-391-219-230>. – EDN: KOZAEG.
2. Андриухин А. В., Осипов В. А., Красова Е. В. Привлечение рабочей силы в малые города в контексте стратегического развития территорий: на примере г. Большой Камень, Приморский край // Национальная безопасность / Nota Bene. – 2019. – № 2. – С. 33–43. – <http://doi.org/10.7256/2454-0668.2019.2.27699>. – EDN: KJXKKG.
3. Баранова Н. В. Современное состояние судостроительной отрасли // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2021. – № 2. – С. 5–12. – EDN: QVFDX.
4. Будников К. О. Кооперационное взаимодействие предприятий при строительстве судов с учетом актуальных мировых тенденций // Морской вестник. – 2019. – № 1(69). – С. 35–37. – EDN: YYZABV.
5. Вознесенский А. А. Российский судостроительный комплекс: современное состояние и необходимость модернизации // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2015. – № 3(93). – С. 108–111. – EDN: UCLJMZ.
6. Дроган Н. И. Обзор строительства рыбопромысловых судов на российских судостроительных верфях в 2021–2025 годах // Судостроение. – 2021. – № 5(858). – С. 3–18. – http://doi.org/10.54068/00394580_2021_5_3. – EDN: LGXQOV.
7. Зомба Г. А., Фивейский Я. И. «Пелла» осваивает серийное строительство морских промысловых судов // Морской вестник. – 2018. – № 1(65). – С. 33–35. – EDN: WATXCH.
8. Клиппенштейн Е. В., Морозова Ю. С., Шуликов А. О. Программа развития рыбопромыслового флота: ожидания и реалии // Пространственная экономика. – 2021. – Т. 17. – № 3. – С. 179–193. – <https://dx.doi.org/10.14530/se.2021.3.179-193>. – EDN: YDDGOB.
9. Милова А. И., Померанец Л. К., Хмара Д. С. Анализ строительства судов рыбопромыслового флота на российских верфях в 2018–2021 гг. // Экономика, экология и общество России в 21-м столетии. – 2021. – Т. 2. – № 1 – С. 233–238. – http://doi.org/10.52899/9785883036247_233. – EDN: KDRSRH.
10. Орлов И. А. Строительство отечественных рыболовных судов нового поколения на примере судостроительного завода «Северная верфь» // Судостроение. – 2021. – № 4(857). – С. 7–10. – http://doi.org/10.54068/00394580_2021_4_7. – EDN: UUEJII.
11. Порядок определения цен на строительство гражданских судов: новый или еще не забытый старый? // Ю. М. Габдрафиков [и др.] // Судостроение. – 2021. – № 2(855). – С. 9–12. – http://doi.org/10.54068/00394580_2021_2_9. – EDN: YXZWXF.
12. Потряхаев В. В., Фомичев А. Б. Проблемные вопросы определения, планирования и учета трудоемкости при строительстве кораблей и судов и пути их решения // Судостроение. – 2021. – № 2(855). – С. 46–49. – http://doi.org/10.54068/00394580_2021_2_46. – EDN: XKIJFT.
13. Сергеев К. Крупнотоннажный флот России: ставка на сэкондхэнд? // Korabel.ru: [сайт]. – 23.03.2023. – URL: https://www.korabel.ru/news/comments/kрупnotonnazhnyy_fлот_rossii_stavka_na_sekondhend.html. (дата обращения: 10.03.2023).
14. Соловьев А. С. Крупноблочное строительство судов как решение больших и сложных проектов в судостроении // Морской вестник. – 2020. – № S1(14). – С. 76–78. – EDN: MVQVTH.
15. Сорокалетова Е. И. Обновление состава флота РФ судами смешанного река-море плавания // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – № 2 (96). – С. 286–295. – <http://doi.org/10.24412/2411-0450-2023-2-286-295>. – EDN: XEGIAU.
16. Шамрай Ф. А. Современные технологии для крупноблочного строительства судов // Деловой журнал Neftegaz.RU. – 2019. – № 8(92). – С. 26–32. – EDN: HNTEUP.
17. Iwankowicz R. (2021) A Multi-Case-Based Assembly Management Method for the Shipbuilding Industry, *Polish Maritime Research*. Vol. 28. No. 2(110), pp. 27–35. – <https://doi.org/10.2478/pomr-2021-0018> (In Eng.).
18. Nesnova M. (2023) Analysis of the current situation on the Russian shipbuilding market in the context of sustainable development of the transport system (2023) *E3S Web of Conferences*. Vol. 371. – <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337104042> (In Eng.).
19. Samotuga, V. N., Smirnov, A. Y., Khmara, D. S. (2022) Rethinking Year-Round Navigation via the Northern Sea Route. / In: Salygin, V. I. (eds) *Energy of the Russian Arctic*, Singapore, Palgrave Macmillan, pp. 349–361. – https://doi.org/10.1007/978-981-19-2817-8_17 (In Eng.).
20. Smirnov A. (2019) Effect of the State Policy of Shipbuilding Development on Sea Freight, *Proceedings of*

the International Conference on Digital Technologies in Logistics and Infrastructure (ICDTLI 2019). – <https://doi.org/10.2991/icdtli-19.2019.8>. (In Eng.).

21. Song X., Li F. (2023) Innovation ecosystem innovation coordination management of Chinese shipbuilding enterprises, *SHS Web of Conferences*, Vol. 154. – <https://doi.org/10.1051/shsconf/202315403018> (In Eng.).

References

1. Alexeeva, O. E., Babchuk, E. V., Krulev, A. A. (2020) [Analysis of the implementation of the state investment program and prospects for the construction of fishing fleet vessels at domestic shipbuilding enterprises]. *Analiz vypolneniya gosudarstvennoj investicionnoj programmy i perspektivy stroitel'stva sudov rybopromyslovogo flota na otechestvennykh sudostroitel'nykh predpriyatiyakh* [Proceedings of the Krylov State Scientific Center]. Vol. 1(391), pp. 219–230. – <https://doi.org/10.24937/2542-2324-2020-1-391-219-230>. (In Russ.).

2. Andryukhin, A. V., Osipov, V. A., Krasova, E. V. (2019) [Attracting labor force to small towns in the context of strategic development of territories: the case of Bolshoy Kamen, Primorsky Krai]. *Privlechenie rabochej sily v malye goroda v kontekste strategicheskogo razvitiya territorij: na primere g. Bol'shoj Kamen', Primorskiy kraj* [National Security / nota bene]. Vol. 2, pp. 33–43. – <https://doi.org/10.7256/2454-0668.2019.2.27699>. (In Russ.).

3. Baranova, N. V. (2021) [The current state of the shipbuilding industry]. *Sovremennoe sostoyanie sudostroitel'noj otryasli* [Scientific problems of transport in Siberia and the Far East]. Vol. 2, pp. 5–12. (In Russ.).

4. Budnikov, K. O. (2019) [Cooperative interaction of enterprises in shipbuilding considering current global trends]. *Kooperacionnoe vzaimodejstvie predpriyatij pri stroitel'stve sudov s uchetom aktual'nykh mirovykh tendencij* [Marine Bulletin]. Vol. 1(69), pp. 35–37. (In Russ.).

5. Voznesenskiy, A. A. (2015) [Russian shipbuilding complex: current state and the need for modernization]. *Rossijskiy sudostroitel'nyj kompleks: sovremennoe sostoyanie i neobhodimost' modernizacii* [Proceedings of Saint Petersburg state economic university]. Vol. 3(93), pp. 108–111. (In Russ.).

6. Drozan, N. I. (2021) [Overview of the construction of fishing vessels at Russian shipyards in 2021–2025]. *Obzor stroitel'stva rybopromyslovykh sudov na rossijskikh sudoverfnykh v 2021–2025 godah* [Shipbuilding]. Vol. 5(858), pp. 3–18. – https://doi.org/10.54068/00394580_2021_5_3. (In Russ.).

7. Zomba, G. A., & Fivevskiy, Ya. I. (2018) [«Pella» mastering serial construction of marine fishing vessels]. *«Pella» osvvaivaet serijnoe stroitel'stvo morskikh promyslovykh sudov* [Marine Bulletin]. Vol. 1(65), pp. 33–35. (In Russ.).

8. Klippenshteyn, E. V., Morozova, Yu. S., Shulikov, A. O. (2021) [Development program of the fishing fleet: expectations and realities]. *Programma razvitiya rybopromyslovogo flota: ozhidaniya i realii* [Spatial economics]. Vol. 3, pp. 179–193. – <https://dx.doi.org/10.14530/se.2021.3.179-193>. (In Russ.).

9. Milova, A. I., Pomeranets, L. K., Khmara, D. S. (2021) [Analysis of the construction of fishing fleet vessels at Russian shipyards in 2018–2021]. *Analiz stroitel'stva sudov rybopromyslovogo flota na rossijskikh verfyakh v 2018–2021 gg.* [Economics, ecology and society of Russia in the 21st century]. Vol. 2. No. 1, pp. 233–238. – https://doi.org/10.52899/9785883036247_233. (In Russ.).

10. Orlov, I. A. (2021) [Construction of next-generation domestic fishing vessels using the example of the shipyard «Severnaia Verf»]. *Stroitel'stvo otechestvennykh rybolovnykh sudov novogo pokoleniya na primere sudostroitel'nogo zavoda «Severnaya verf'»* [Shipbuilding]. Vol. 4(857), pp. 7–10. – https://doi.org/10.54068/00394580_2021_4_7. (In Russ.).

11. Gabdrarifov, Yu. M. et al (2021) [The procedure for determining prices for the construction of civilian vessels: a new or not yet forgotten old?]. *Poryadok opredeleniya cen na stroitel'stvo grazhdanskih sudov: novyj ili eshche ne zabytjy staryj?* [Shipbuilding]. Vol. 2(855), pp. 9–12. – https://doi.org/10.54068/00394580_2021_2_9. (In Russ.).

12. Potryakhaev, V. V., Fomichev, A. B. (2021) [Problematic issues of determining, planning, and accounting for labor intensity in ship and vessel construction and their solutions]. *Problemmnye voprosy opredeleniya, planirovaniya i ucheta trudoemkosti pri stroitel'stve korablej i sudov i puti ih resheniya* [Shipbuilding]. Vol. 2(855), pp. 46–49. – https://doi.org/10.54068/00394580_2021_2_46. (In Russ.).

13. Sergeev, K. (2023) [Large-tonnage fleet of Russia: a bet on secondhand?] *Krupnotonnazhnyy flot Rossii: stavka na sekondkhend*. Available at: https://www.korabel.ru/news/comments/krupnotonnazhnyy_flot_rossii_stavka_na_sekondhend.html. (accessed 10.03.2023) (In Russ.).

14. Solovyev, A. S. (2020) [Modular construction of ships as a solution for large and complex projects in shipbuilding]. *Krupnoblochnoe stroitel'stvo sudov kak reshenie bol'shih i slozhnykh proektov v sudostroenii* [Marine Bulletin]. Vol. S1(14), pp. 76–78. (In Russ.).

15. Sorokaletova, E. I. (2023) [Renewal of the Russian fleet with mixed river-sea navigation vessels]. *Obnovlenie sostava flota RF sudami smeshannogo reka-more plavaniya* [Economics and Business: theory and practice]. Vol. 2(96), pp. 286–295. – <https://doi.org/10.24412/2411-0450-2023-2-286-295>. (In Russ.).

16. Shamray, F. A. (2019) [Modern technologies for modular shipbuilding]. *Sovremennye tekhnologii dlya krupnoblochnogo stroitel'stva sudov* [Business Magazine Neftegaz.RU]. Vol. 8(92), pp. 26–32. (In Russ.).
17. Iwankowicz, R. (2021) A Multi-Case-Based Assembly Management Method for the Shipbuilding Industry. *Polish Maritime Research*. Vol. 28. No. 2, pp. 27–35. – <https://doi.org/10.2478/pomr-2021-0018>. (In Eng.).
18. Nesnova, M. (2023) Analysis of the current situation on the Russian shipbuilding market in the context of sustainable development of the transport system. *E3S Web of Conferences*. Vol. 371. – <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337104042>. (In Eng.).
19. Samotuga, V. N., Smirnov, A. Y., Khmara, D. S. (2022) Rethinking Year-Round Navigation via the Northern Sea Route. Salygin, V. I. (eds) *Energy of the Russian Arctic*. Singapore: Palgrave Macmillan, pp. 349–361. – https://doi.org/10.1007/978-981-19-2817-8_17. (In Eng.).
20. Smirnov, A. (2019) Effect of the State Policy of Shipbuilding Development on Sea Freight. Proceedings of the International Conference on Digital Technologies in Logistics and Infrastructure (ICDTLI 2019). – <https://doi.org/10.2991/icdtli-19.2019.8>.
21. Song, X., Li, F. (2023) Innovation ecosystem innovation coordination management of Chinese shipbuilding enterprises. *SHS Web of Conferences*. Vol. 154. – <https://doi.org/10.1051/shsconf/202315403018>. (In Eng.).

Информация об авторах:

Алексей Юрьевич Смирнов, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики судостроительной промышленности, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Санкт-Петербург, Россия

SPIN-код РИНЦ: 7112-7061, **ORCID ID:** 0000-0001-9353-7728

e-mail: al-sm@rambler.ru

Диана Гочаевна Бигвава, студент, направление подготовки 38.03.01 Экономика, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Санкт-Петербург, Россия

SPIN-код РИНЦ: 1961-5483, **ORCID ID:** 0009-0005-3262-1922

e-mail: bigvavadiana@mail.ru

Вклад соавторов:

Смирнов А. Ю. – 50%,

Бигвава Д. Г. – 50%.

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила в редакцию: 09.06.2023; принята в печать: 03.11.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Alexey Yurievich Smirnov, Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics of the Shipbuilding Industry, State Marine Technical University, St. Petersburg, Russia

SPIN-код РИНЦ: 7112-7061, **ORCID ID:** 0000-0001-9353-7728

e-mail: al-sm@rambler.ru

Diana Gochaevna Bigvava, student, training program 38.03.01 Economics, State Marine Technical University, St. Petersburg, Russia

SPIN-код РИНЦ: 1961-5483, **ORCID ID:** 0009-0005-3262-1922

e-mail: bigvavadiana@mail.ru

Contribution of the authors:

Smirnov A. Y. – 50%,

Bigvava D. G. – 50%.

There is no conflict of interest.

The paper was submitted: 09.06.2023.

Accepted for publication: 03.11.2023.

The authors have read and approved the final manuscript.

АНАЛИЗ ПРЕДПОСЫЛОК ИННОВАЦИОННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СУБЪЕКТОВ РЫНКА ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

М. В. Сысоенко

Национальный исследовательский университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: sysoenko.m@yandex.ru

А. С. Лебедева

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: aslebedeva11@gmail.com

Аннотация. Целью исследования является анализ предпосылок инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг с точки зрения их важности и силы влияния на различные группы субъектов на основе экспертной оценки. Актуальность темы исследования обусловлена динамичным и значимым изменением внешнего мира в контексте складывающейся политической и экономической ситуации, влияющей на функционирование текущих процессов, что определяет необходимость трансформации субъектов транспортных услуг. В работе рассмотрена классификация субъектов исследуемого рынка и определена схема их взаимодействия, изучена классификация предпосылок инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг, а также составлена их группировка по типу источников проявления, характеру и содержанию, проанализирована важность предпосылок для инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг и сила их влияния на данный процесс, определён уровень подверженности субъектов рынка транспортных услуг предпосылкам инновационной трансформации. В ходе исследования использовались методы анализа и синтеза данных, группировки предпосылок для выведения авторского варианта разделения перечисленных групп, графо-аналитический метод с целью визуализации и интерпретации результатов экспертной оценки, проведение оценки уровня качества экспертизы. Научная новизна исследования заключается в выявлении предпосылок, оказывающих наиболее сильное влияние на процесс трансформации субъектов рынка транспортных услуг в современных условиях, а также в определении групп субъектов, наиболее подверженных влиянию тех или иных предпосылок. Теоретико-методологической основой исследования являются труды отечественных и зарубежных учёных и экспертов в области рынка транспортных услуг, его субъектов, концепции Индустрии 4.0 и их существовании в единой экосистеме. Личный вклад авторов заключается в проведении экспертной оценки предпосылок инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг в современных условиях и анализе полученных данных. Основным результатом исследования является выявление наиболее подверженных влиянию конкретных предпосылок инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг, что позволяет в дальнейшем исследовать перспективы трансформации субъектов транспортного рынка РФ в рамках концепции индустрии 4.0. Полученные результаты могут быть использованы для разработки положений политических и экономических стратегий развития рынка транспортных услуг на разных уровнях взаимодействия, а также для целей стратегического планирования программ деятельности и функционирования конкретных предприятий отрасли. Направление дальнейших исследований предполагает анализ стимулов инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг, изучение основных положений и специфики реализации концепции Индустрии 4.0 на транспорте, а также исследование мирового опыта внедрения инновационных транспортных технологий Индустрии 4.0.

Ключевые слова: рынок транспортных услуг, инновационная трансформация, предпосылки, индустрия 4.0.

Для цитирования: Сысоенко М. В., Лебедева А. С. Анализ предпосылок инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг в современных условиях // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 43–55. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-43>.

Original article

ANALYSIS OF PREREQUISITES FOR INNOVATIVE TRANSFORMATION OF SUBJECTS OF THE TRANSPORT SERVICES MARKET IN MODERN CONDITIONS

M. V. Sysoenko

ITMO University, St. Petersburg, Russia

e-mail: sysoenko.m@yandex.ru

A. S. Lebedeva

State Marine Technical University, St. Petersburg, Russia

e-mail: aslebedeva11@gmail.com

Abstract. *The aim of the study is to analyze the prerequisites for the innovative transformation of transport services market entities in terms of their importance and the power of influence on various groups of entities based on expert assessment. The relevance of the research topic is due to the dynamic and significant change in the outside world in the context of the emerging political and economic situation that affects the functioning of current processes, which determines the need to transform the subjects of transport services. The paper considers the classification of the subjects of the market under study and determines the scheme of their interaction, the classification of the prerequisites for the innovative transformation of the subjects of the transport services market is studied, and their grouping according to the type of sources of manifestation, nature and content is compiled, the importance of the prerequisites for the innovative transformation of the subjects of the transport services market and the strength of their influence on this process, the level of susceptibility of subjects of the transport services market to the prerequisites for innovative transformation is determined. In the course of the study, methods of data analysis and synthesis, grouping of prerequisites for deriving the author's version of the division of the listed groups, a graph-analytical method for the purpose of visualizing and interpreting the results of an expert assessment, and assessing the quality level of the examination were used. The scientific novelty of the study lies in identifying the prerequisites that have the strongest influence on the process of transformation of the subjects of the transport services market in modern conditions, as well as in determining the groups of subjects most susceptible to the influence of certain prerequisites. The theoretical and methodological basis of the study are the works of domestic and foreign scientists and experts in the field of the transport services market, its subjects, the concept of Industry 4.0 and their existence in a single ecosystem. The personal contribution of the authors consists in conducting an expert assessment of the prerequisites for the innovative transformation of the subjects of the transport services market in modern conditions and analyzing the data obtained. The main result of the study is to identify the most affected by the specific prerequisites for the innovative transformation of the subjects of the transport services market, which allows us to further explore the prospects for the transformation of the subjects of the transport market of the Russian Federation within the framework of the concept of industry 4.0. The results obtained can be used to develop the provisions of political and economic strategies for the development of the transport services market at different levels of interaction, as well as for the purposes of strategic planning of activity programs and the functioning of specific enterprises in the industry. The direction of further research involves the analysis of incentives for the innovative transformation of transport services market entities, the study of the main provisions and specifics of the implementation of the Industry 4.0 concept in transport, as well as the study of world experience in the implementation of innovative transport technologies of Industry 4.0.*

Key words: *market of transport services, innovative transformation, background, industry 4.0.*

Cite as: Sysoenko, M. V., Lebedeva, A. S. (2023) [Analysis of prerequisites for innovative transformation of subjects of the transport services market in modern conditions]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 43–55. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-43>.

Введение

Актуальность выбранной темы исследования обусловлена тем, что с созданием и началом развития рыночных отношений как в России, так и за рубежом запущился процесс формирования рыночной инфра-

структуры – некой системы организаций, позволяющей продуктам свободно перемещаться на рынке [12]. В рыночной инфраструктуре принято выделять четыре основных сегмента: товарный рынок, фондовый рынок, рынок рабочей силы и валютный рынок.

Товарный рынок является сферой обращения потребительских товаров и услуг, на котором участники рынка обмениваются промышленными и продовольственными товарами, а также различными бытовыми услугами. Одним из наиболее значимых рынков является транспортный, как один из центральных составляющих всей экономической структуры на региональном, государственном и мировом уровнях [4]. В связи с высокими темпами прогресса у каждой отрасли экономики появляется необходимость ускорить режим взаимодействия, что также даёт стимул и транспортному рынку постоянно искать новые пути для развития на основе внедрения инноваций. Чтобы оставаться конкурентоспособным в процессе роста промышленного производства и увеличения мировой торговли, рынку транспортных услуг (РТУ) необходимо трансформироваться, чтобы в дальнейшем становиться одной из движущих сил глобализации. Так как транспорт и товарный рынок имеют тесную связь, в совместной экосистеме они оказывают сильное воздействие на функционирование экономики и общества в целом.

Актуальность тематики отражает и возрастающий научный интерес исследователей к вопросу о способах, инструментах, подходах и результатах трансформации субъектов рынка транспортных услуг. Варианты группировки субъектов рынка транспортных услуг изучали эксперты Хлопков К. В. и Семёнов А. В., исследователи Левина А. Б. и Швагерус С. Е. [8; 13; 17; 18]. Тем не менее, эксперты расходятся во мнении определения конкретной классификации субъектов, что усложняет проведение дальнейших исследований по данной теме. Определением предпосылок инновационной трансформации занимались отечественные и зарубежные эксперты и исследователи Мезина Т. В., Рачковская И. А. и Саурабх В. [9; 11; 21]. Внутри каждой группы авторы вводят предпосылки, зачастую не пересекающиеся с мнением коллег, из-за чего формируется их огромный список, также замедляющий процесс научных работ.

Однако в представленных работах не исследуется специфика инновационной трансформации с точки зрения различных субъектов рынка транспортных услуг: анализируемые процессы, факторы рассматриваются в общем виде для всего рынка. В то же время, стоит отметить, что внедрение технологий Индустрии 4.0 имеет свои особенности, значение, предпосылки и стимулы в зависимости от деятельности того или иного субъекта рынка транспортных услуг. В связи с этим возникает необходимость в определении специфических условий инновационной трансформации каждого из субъектов рынка транспортных услуг, учитывая которые возможно ускорить и повысить эф-

фективность реализации концепции Индустрии 4.0 на транспорте.

Описанная научная проблема обуславливает цель данного исследования, которая заключается в определении силы влияния предпосылок на инновационную трансформацию различных групп субъектов рынка транспортных услуг, а также в выявлении наиболее подверженных этому влиянию групп субъектов. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- выделить группы субъектов рынка транспортных услуг в рамках данного исследования;
- определить группировку предпосылок инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг;
- проанализировать важность предпосылок для инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг и силы их влияния на данный процесс с применением экспертного опроса;
- определить уровень подверженности субъектов рынка транспортных услуг предпосылкам инновационной трансформации.

Методический инструментарий исследования

Для решения поставленных задач исследования были использованы такие методы, как анализ, синтез, экспертная оценка и оценка качества экспертизы, графико-аналитический.

На первом этапе исследования был произведен анализ научных источников с целью определения групп субъектов рынка транспортных услуг, обладающих схожими особенностями инновационной трансформации, в разрезе которых и будет произведено дальнейшее исследование.

Также на основе анализа публикаций, синтеза информации была проведена группировка предпосылок инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг, так как для дальнейшего изучения силы и важности их влияния на рынок необходимо знать существующие группы и входящие в них предпосылки.

Для целей оценки важности и силы влияния предпосылок на инновационную трансформацию субъектов рынка транспортных услуг был применен экспертный метод, так как в условиях ограниченной статистической информации он позволяет получить значимые для исследования результаты. Качество экспертизы было подтверждено отбором экспертов по критериям, расчетом коэффициента компетентности эксперта, взвешенных оценок и коэффициента конкордации.

Полученные результаты экспертного оценивания с целью визуализации и интерпретации были представлены в виде диаграмм.

Определение и группировка предпосылок инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг

Анализ имеющихся исследований показал, что единого мнения в определении субъектов рынка транспортных услуг у авторов нет. Так, эксперт Хлопков К. В. считает, что на рынке транспортных услуг существует организационная структура, включающая три группы субъектов рынка: производители услуг, потребители и посредники [17]. Исследователь Левина А. Б., в свою очередь, выделяет в качестве элементов рынка транспортных услуг продавцов услуг в лице производителей и посредников, клиентов, государства и механизмов саморегулирования [8]. Исследователь Швагерус С. Е. разделяет субъектов на четыре составляющих: производители транспортных услуг, их потребители, посредники и поставщики ресурсов для производства транспортных услуг [18]. Также, отдельные авторы, например, Семёнов А. В., выделяют ещё одну группу субъектов – профсоюзы, ассоциации и союзы работодателей [13]. Тем не менее, все упомянутые авторы сходятся в определении, что главными субъектами рынка транспортных услуг всё-таки являются производители, к которым в том числе относятся перевозчики и потребители, выраженные в лице пассажиров и заказчиков. Именно развитие деловых связей этих двух субъектов способствовало созданию и распространению посреднических организаций. В свою очередь, основными из них являются органы государственной власти, осуществляющие нормативно-правовое регулирование рынка, а также коммерческие организации, предоставляющие все сопутствующие процессу транспортного обслуживания потребителей услуги.

В ходе изучения каждой группы было выявлено, что производителей услуг принято разделять на перевозчиков, склады и терминалы. Швагерус С. Е. отмечает, что перевозчики также имеют собственное разделение по видам транспорта, направлению перевозки, масштабам деятельности, специализации и ведомственной принадлежности [18]. А склады и терминалы обособляются по объёму, качеству и ассортименту сервиса, территории охвата и типу требований к хранению. Потребители же услуг имеют две составляющие: предприятия и населения. К посредникам принято относить, во-первых, экспедиторов, агентов, брокеров и линии, разделяющихся по уровню взаимодействия и работе с видами транспорта, а во-вторых, логистических операторов, группирующихся по комплексу логистических услуг. Группа поставщиков включает оборудование и материалы, разбивающиеся по уровню взаимодействия и по работе с видами транспорта, и услуги, систематизированные по назначению и виду. И, наконец, государство, имеющее три ветки: федеральный уровень – министер-

ства и федеральные службы, региональный уровень – территориальные и региональные органы власти, местные власти – городские, поселковые, муниципальные. При рассмотрении общественных саморегулирующихся организаций Семёнов А. В. отмечает, что политика государства в сфере контроля за предпринимательской деятельностью переводится в сторону делегирования своих функций подобным организациям [13]. По мнению автора, именно им следует регулировать коммерческий сектор транспортного рынка. Тем не менее, с таким заключением нельзя согласиться в полной мере, так как в данном вопросе по-прежнему идут дискуссии в отношении целесообразности и рациональности подобного саморегулирования.

На основании проведённого анализа литературы можно определить, что рынок транспортных услуг состоит из экономических субъектов, которых на практике принято разделять на семь основных групп: производители услуг, их потребители, посредники, поставщики, государство, общественные организации, а также профсоюзы, ассоциации, союзы работодателей [17; 18]. На основании изученной информации следует отметить, что основными движущими субъектами рынка являются производители, к которым в том числе относятся перевозчики и потребители, выраженные в лице пассажиров и заказчиков. Именно развитие деловых связей этих двух субъектов способствовало созданию и распространению посреднических организаций. В свою очередь, основными из них являются органы государственной власти, осуществляющие нормативно-правовое регулирование рынка, а также коммерческие организации, предоставляющие все сопутствующие процессу транспортного обслуживания потребителей услуги. Схема взаимодействия субъектов рынка транспортных услуг представлена на рисунке 1.

Рассматривая субъекты рынка транспортных услуг с точки зрения взаимодействия друг с другом, было выявлено, что они связаны как между собой, так и с рынком в целом двусторонними связями. Из рисунка 1 видно, что подобная связь отражает проходящие в разных направлениях материальные, финансовые и информационные потоки, а также заключённые сделки и договорённости. Если государство имеет преимущественно односторонний порядок взаимодействия с отраслью через её законодательное регулирование, то производители, потребители, посредники и поставщики ведут деятельность в единой экосистеме, периодически затрагивая области вне рынка, на котором они находятся. При этом механизмы саморегулирования отрасли являются обособленной частью производителей услуг, но, тем не менее, наряду с остальными субъектами осуществляют двустороннее взаимодействие с рынком [5]. Сегодня основной

движущей силой прогресса является именно инновационная трансформация преимущественно с внедрением

цифровых технологий, возникающая под воздействием определённых предпосылок.

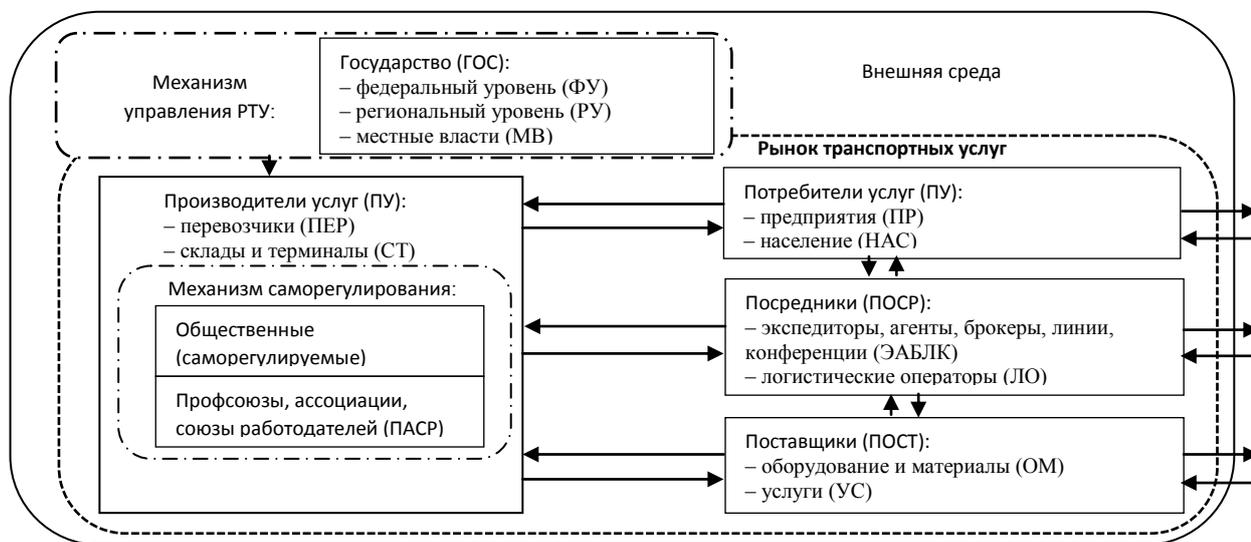


Рисунок 1. Схема взаимодействия субъектов рынка транспортных услуг

Источник: разработано авторами

Следует дать определение понятию «предпосылка». Словарь терминов антикризисного управления формулирует значение слова «предпосылка», как «подходящее условие или благоприятное обстоятельство для формирования и развития каких-либо явлений или событий»¹. Предпосылки отличаются от причин тем, что являются не только неочевидными, но возможными мотивационными условиями, обуславливающими возникновение некоторых явлений, а причины, наоборот, представляет решающую роль в уже свершившемся событии и сопряжены непосредственно с самим явлением. Таким образом, предпосылки следует понимать, как условия и обстоятельства для формирования чего-либо.

Изучая классификацию предпосылок трансформации субъектов рынка транспортных услуг, следует отметить, что авторы разделяют предпосылки, во-первых, по типу источников проявления на внешние и внутренние по отношению к рынку транспортных услуг, а во-вторых, по характеру и содержанию на экономические, политические (правовые) и технологические² [8–11; 20].

К внешним предпосылкам, во-первых, относится

глобализация экономики, которая приводит к увеличению потоков и объемов товаров, услуг, технологий и капиталов, а также к ускорению их движения через государственные границы. Во-вторых, изменение конкурентных отношений, преимущественно связанных с общей автоматизацией логистики, обеспечивает всё большую прозрачность процессов и параллельно снижает рентабельность сделок. Если в настоящее время жёсткий демпинг рынка транспортных услуг можно наблюдать периодами, то в скором времени он будет происходить на постоянной основе. Таким образом, если компании – субъекты рынка транспортных услуг – хотят остаться конкурентоспособными, им уже сейчас следует планировать внедрение в свою деятельность интеллектуальных технологий, хотя бы для сохранения текущего уровня прибыли. Третьей внешней предпосылкой является усиление экономических интеграционных процессов. В результате это приводит субъекты рынка транспортных услуг к необходимости рассмотрения вопросов внедрения современных технологий в свою деятельность, выстраивания новых безупречных логистических систем, которые бы способствовали снижению издержек на себестои-

¹ Словарь терминов антикризисного управления // Клерк.Ру [сайт]. – 2001–2023. – URL: <https://www.klerk.ru/slovar/cris/> (дата обращения: 12.12.2022).

² Kumar S., Narkhede B. E., Karuna J. (2018) Industry 4.0: Literature Review and Future Research Directions, Conference: Rotre of Industrial Engin. in Industry 4.0 Paradigm At: Bhubaneswar, odisha, India. – URL: https://www.researchgate.net/publication/329643564_Industry_40_Literature_Review_and_Future_Research_Directions (accessed: 25.12.2022).

мость перевозки в целом [12]. Кроме того, выделяют еще две основные внешние политические предпосылки трансформации субъектов рынка транспортных услуг, к которым относятся изменения в международном таможенном и транспортном законодательствах и активизация политических интеграций [16].

К внутренним предпосылкам, в свою очередь, относятся изменение политических векторов стран и улучшение национальных систем права в транспортной отрасли, изменения в долгосрочных программах развития транспорта на национальном и локальном уровнях, которое объясняется в целом переменами рынка с вектором направленности на цифровизацию и автоматизацию [2; 6]. Также внутренние экономические предпосылки включают и изменения тарифной политики транспортных услуг, обусловленные уже упомянутой выше интеграцией процессов с целью роста конкурентоспособности национальных экономик по всему миру. И, наконец, внутренней предпосылкой является введение серьёзных государственных инвестиций в транспортный рынок, что тоже объясняется необходимостью сохранять преимущество в конкурентной борьбе, изучать новые инновационные тех-

нологии и своевременно их внедрять.

К технологическим предпосылкам следует относить переход на новый подход развития цивилизованных стран, заключающийся в построении информационного общества и внедрении инновационных технологий [3]. Также важным пунктом является и широкое повсеместное распространение инноваций на транспорте, которые уже представляют решающий фактор в обеспечении экономической эффективности рынка транспортных услуг. Третья предпосылка напрямую влияет на предыдущие две и относится к совершенствованию транспортных технологий и выпуску экономически эффективного оборудования и видов транспорта. К внутренним технологическим предпосылкам относят и целенаправленное стимулирование государством инновационной активности в транспортной области, возникновение качественно новых технологий перевозки продукции, а также создание и внедрение инновационных решений в систему управления национальной транспортной структурой [1].

Рассмотренные предпосылки трансформации субъектов рынка транспортных услуг представлены на рисунке 2.



Рисунок 2. Группировка предпосылок трансформации субъектов рынка транспортных услуг

Источник: разработано авторами

На основании рисунка 2 можно заключить, что экономические предпосылки обусловлены увеличением потоков и объемов товаров, услуг, технологий и капиталов. Они отражают необходимость формирования более клиентоориентированной цепи поставок в условиях постоянно сжимающихся по времени бизнес-процессов и общей автоматизацией логистики с прозрачностью сделок. Это приводит к объединению разных логистических функций с целью оптимизации непрерывных процессов предприятий. Политические предпосылки отражают общий настрой государств к упрощению процесса проведения международных сделок, к ориентации на сотрудничество с определёнными странами и группами стран, а также внутригосударственные процессы по повышению качества взаимодействия в отрасли. А технологические предпосылки выражены в основном возникновением новых инновационных технологий отрасли, касающихся как процессов внутри предприятий, так и напрямую транспорта и его функционирования. Стимулирование развития инновационной активности на государственном уровне позволяет отрасли получить финансирование и ускорить развитие.

Исследование важности и силы влияния предпосылок для инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг

Для определения важности перечисленных предпосылок для инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг и силы их влияния на данный процесс была проведена экспертная оценка. К экспертам предъявлялись следующие требования: наличие высшего образования в сфере транспорта, опыт работы в области транспорта или образовании, участие в мероприятиях и конференциях по теме исследования.

Объектами экспертизы являются предпосылки и стимулы инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг, а предметом – важность и сила их влияния на трансформацию. Экспертам было предложено проранжировать важность предпосылок и стимулов по шкале от 1 до 16, где 16 – очень высокая важность для инновационной трансформации, а 1 – очень низкая важность. Сила влияния оценивалась по шкале от 1 до 5, где 5 – очень сильное влияние, а 1 – влияния нет. Результаты экспертной оценки представлены в таблице 1, условные обозначения для которой взяты из рисунка 2.

Таблица 1. Экспертная оценка важности и силы влияния предпосылок на инновационную трансформацию субъектов рынка транспортных услуг

Предпосылки*	Эксперт1		Эксперт2		Эксперт3		Эксперт4		Эксперт5		Эксперт6		Эксперт7	
	В	С	В	С	В	С	В	С	В	С	В	С	В	С
ГЭ	13	5	12	4	12	4	12	4	13	5	14	5	10	5
ИКО	7	4	9	5	7	3	5	5	7	4	7	5	14	3
ЭИП	5	2	7	5	13	5	11	3	14	4	4	3	6	4
ГОСИ	8	1	8	4	10	5	9	3	8	4	12	2	12	1
МТГЗ	4	5	2	4	1	2	3	3	2	2	6	1	8	4
ПВС	2	4	6	4	3	5	4	4	3	4	5	2	11	5
АПИ	1	1	4	5	4	4	6	4	5	3	3	5	4	2
ИОИТ	16	5	16	5	15	5	15	5	16	5	16	5	15	5
СТТ	15	5	15	4	14	4	14	5	15	5	13	5	13	3
ДПРТ	9	2	11	2	6	1	2	1	6	1	2	1	1	1
ТП	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	5	1
НАЦС	10	2	3	1	5	1	7	1	4	1	9	1	7	1
СИА	11	5	13	5	9	5	10	3	11	4	8	4	2	5
НТП	14	3	5	4	11	4	13	5	9	4	11	2	3	4
ВИР	2	3	10	5	8	5	8	4	10	5	10	3	9	3
ИТ	12	5	14	4	16	5	16	5	12	5	15	5	16	5

Условные обозначения:

В – важность предпосылки; С – сила влияния предпосылки

* – соответствует обозначению на рисунке 2

Источник: разработано авторами

Согласно полученным результатам, наиболее важными предпосылками по степени влияния на трансформацию субъектов рынка транспортных услуг эксперты считают широкое распространение инноваций на транспорте, переход на новый уровень развития цивилизованных стран и совершенствование транспортных технологий, а наименее влиятельными – изменение тарифной политики, улучшение национальных систем права, изменение политических векторов стран и изменения в международном таможенном и транспортном законодательстве. В целом, первые десять предпосылок по уровню влияния являются внешними и внутренними технологическими, а также внешними экономическими, а на последних строчках оценки расположены политические и правовые предпосылки. На основании этого можно заключить, что наиболее благоприятными обстоятельствами для инновационной трансформа-

ции субъектов рынка транспортных услуг являются именно достижения технического прогресса в системе с подталкивающими к развитию экономическими изменениями. В данном случае политика является второстепенным по важности условием, регулируя происходящие процессы, замедляя или ускоряя изменения в отрасли.

Далее необходимо рассчитать коэффициент компетентности экспертов. Оценивание экспертов осуществлялось в условиях конфиденциальности на основе мнения о компетентности экспертов друг о друге. Оценка ставилась по пятибалльной шкале, где максимум – 5 баллов, минимум – 1 балл. Затем оценки, полученные каждым экспертом, суммировались и делились на сумму всех оценок, в результате чего был определен коэффициент компетентности того или иного эксперта. Оценка компетентности экспертов представлена в таблице 2.

Таблица 2. Оценка компетентности экспертов

Эксперт, дающий оценку	Эксперт, получающий оценку							Итого
	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7	
Э1	0	5	5	4	5	3	5	27
Э2	5	0	5	4	5	3	5	27
Э3	5	5	0	3	5	3	5	26
Э4	5	4	4	0	4	5	4	26
Э5	5	5	5	5	0	4	5	29
Э6	5	5	5	4	5	0	5	29
Э7	5	5	5	4	5	3	0	27
Итого	30	29	29	24	29	21	29	191
Ср. знач	5	4,833	4,833	4	4,833	3,5	4,833	–
Ki	0,139	0,145	0,147	0,145	0,145	0,143	0,134	–

Источник: разработано авторами

Из таблицы 2 видно, что наибольшую оценку получил эксперт под номером 3 – кандидат экономических наук, доцент, что показывает наличие наибольшего веса мнения при оценке предпосылок инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг. Оценка качества экспертизы осуществлялась с помощью коэффициента согласованности мнений экспертов (или коэффициента конкордации, W), который изменяется в диапазоне от 0 до 1, где 0 – полная несогласованность, 1 – полное единодушие. Для проведённой экспертной оценки коэффициент конкордации равен 0,77, что говорит о согласованности мнений экспертов, и, следовательно, о высоком качестве экспертизы. Затем с целью

расчёта взвешенных оценок коэффициент компетентности был умножен на среднее значение оценок экспертов с последующим суммированием всех значений. Расчёт итогового влияния предпосылок на инновационную трансформацию субъектов рынка транспортных услуг осуществлялся через суммирование произведений оценок важности и силы каждого эксперта.

Результаты исследования

На рисунке 3 представлены результаты расчёта итогового влияния предпосылок на инновационную трансформацию субъектов, ранжированные в порядке убывания итогового значения влияния.



Рисунок 3. Взвешенная оценка итогового влияния предпосылок на инновационную трансформацию субъектов рынка транспортных услуг

Источник: разработано авторами

Исходя из рисунка 3, можно отметить, что наиболее влияющими на субъекты рынка транспортных услуг предпосылками эксперты считают переход на новый подход развития цивилизованных стран, широкое распространение инноваций на транспорте и гло-

бализацию. Диаграмма силы влияния предпосылок на субъекты рынка транспортных услуг, представленная на рисунке 4, показывает, что количество субъектов, подверженных влиянию предпосылок и сила влияния предпосылок не пропорциональны.



Рисунок 4. Диаграмма силы влияния предпосылок на субъекты рынка транспортных услуг

Источник: разработано авторами

Из рисунка 4 видно, что предпосылка может влиять на большое количество субъектов, но с незначительной силой и почти не отражаться на их трансформации. В топ-10 предпосылок по силе влияния вошли, в основном, технологические предпосылки, три из которых занимают первые места по силе влияния. Все они отражают создание и развитие новых инновационных технологий и степень их распространения на транспорте. Группа политических и внутренних экономических предпосылок завершает топ наименьших по степени влияния предпосылок, что говорит только о создании условий для трансформации субъектов, ко-

торая не активизируется без технического прогресса и возможностей внешнеэкономических связей.

На основании полученных результатов для анализа уровня подверженности субъектов рынка транспортных услуг предпосылкам трансформации была сформирована матрица, представленная на рисунке 5, значения для которой взяты из рисунка 3.

Из рисунка 5 видно, что наиболее подверженными предпосылкам инновационной трансформации являются перевозчики, экспедиторы, агенты, брокеры, линии, конференции и предприятия, что визуальное представлено на рисунке 6.

ВНЕШ ПРЕД	Субъекты РТУ														ВНУТ ПРЕД												
	ФУ	РУ	МВ	ПЕР		СТ		ОО		ПАСР		ПР	НАС	ЭАБЛК		ЛО		ОМ	УС								
ГЭ	9,17		1,40	1,40	9,17	1,40	9,17					9,17			9,17	1,40	9,17	1,40	9,17		9,17			0,31			ДПРТ
ИКО					5,22	0,31						5,22		0,31	5,22	0,31	5,22										ТТ
ЭИП					6,09							6,09														6,09	
ГОСИ	4,67		4,67		4,67										4,67											4,67	
МТЗ	1,75				1,75	1,20			1,75	1,20	1,75	1,20			1,75	1,20								1,75			НАЦС
АПИ	2,46		2,46		2,46																						
ПВС	3,25		3,25		3,25										3,25										3,25	3,25	
ИОНТ	12,89	6,88	12,89	6,88	12,89	6,88			6,88		6,88	12,89	6,88		12,89	6,88		6,88									СИА
СТТ	10,47		10,47		10,47	5,91	10,47	5,91				10,47			10,47	5,91	10,47							5,91		5,91	НТП
					5,87							5,87			5,87		5,87		5,87		5,87		5,87		5,87		ВИР
					11,56		11,56					11,56			11,56		11,56		11,56								ИГ
Итого	51,55		42,03		42,03		89,13		37,11		9,84		9,84		73,16		0,31		80,58		50,58			25,96		35,28	

Рисунок 5. Матрица подверженности субъектов рынка транспортных услуг влиянию предпосылок инновационной трансформации

Источник: разработано авторами

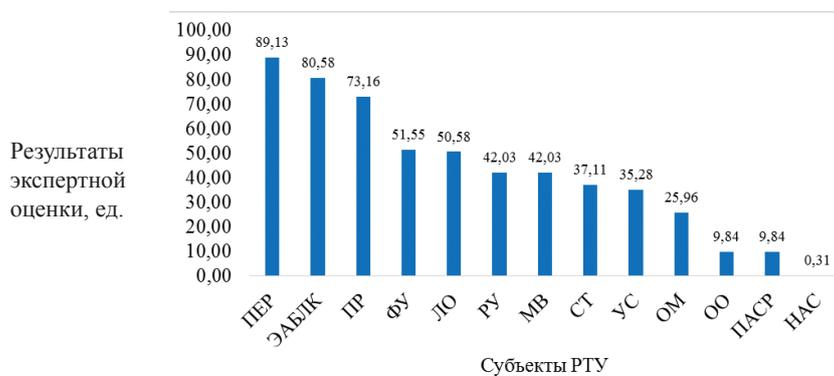


Рисунок 6. Диаграмма подверженности субъектов рынка транспортных услуг предпосылкам и стимулам инновационной трансформации

Источник: разработано авторами

Как видно из рисунка 6, сильнее остальных подвержены влиянию предпосылок перевозчики, экспедиторы, агенты, брокеры, линии и конференции, предприятия, склады и терминалы, а также логистические операторы. То есть, наиболее трансформирующими группами являются производители услуг, их потребители и посредники. Это объясняется тем, что они являются основным движущим звеном функционирования цепочек поставок, входя в три разных группы: производители услуг, потребители и посредники. Менее всего предпосылки отражаются на населении и механизме саморегулирования отрасли, потому что они являются уже теми субъектами, которые в завершении трансформаций основных движущих субъектов подстраиваются под их изменения и адаптируют свою деятельность под новую действительность.

Заключение

Таким образом, на основании проведенного анализа было выявлено, что предпосылки принято разделять, в первую очередь, на группы внешних и вну-

тренних, а затем на подгруппы экономических, политических (или правовых) и технологических. На основании экспертной оценки предпосылки инновационной трансформации субъектов рынка транспортных услуг в современных условиях был сделан вывод, что сильнее остальных подвержены их влиянию перевозчики, экспедиторы, агенты, брокеры, линии и конференции, предприятия, склады и терминалы, а также логистические операторы, которые являются основным движущим звеном функционирования цепочек поставок. Наиболее высокие по степени влияния на трансформацию субъектов рынка транспортных услуг предпосылки затрагивают технологическую составляющую отрасли, которая, тем не менее, не продвинется в своём влиянии далеко без экономической поддержки государства и без доступности необходимых материалов для производственной деятельности. В целом, большинство предпосылок сводится к увеличению объёма обрабатываемой информации, ускорению развития технологий и необходимости искать новые пути осуществления старых процессов.

Научная ценность работы заключается в закрытии пробела в исследовании специфики инновационной трансформации с точки зрения различных субъектов рынка транспортных услуг и в определении специфических условий инновационной трансформации каждого из субъектов. Практическая значимость работы заключается в возможности использования результатов для разработки положений политических и экономических стратегий развития рынка транспортных услуг на разных уровнях взаимодействия.

Дальнейшими направлениями научной работы могут стать исследование мирового опыта внедрения (инновационных) транспортных технологий Инду-

стрии 4.0, анализ технологической развитости субъектов рынка транспортных услуг в РФ, построение целевой модели трансформации субъектов рынка транспортных услуг в рамках концепции, оценка готовности отечественных субъектов рынка транспортных услуг к внедрению инновационных технологий, выявление технологических разрывов трансформации субъектов рынка транспортных услуг и путей их преодоления на основе GAP-анализа, разработка рекомендаций по реализации основных положений концепции Индустрии 4.0 в деятельности субъектов рынка транспортных услуг РФ, а также выявление эффектов от реализации разработанных рекомендаций.

Литература

1. Асаул М. А., Мохов А. Е. Формирование единого транспортного пространства и общего рынка транспортных услуг в ЕАЭС // Транспорт российской федерации. – 2018. – № 2(75). – С. 6–9. – EDN: YXNLKV.
2. Богданова А. А., Будрина Е. В. Анализ инновационного развития транспорта и инфраструктуры России // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. – 2020. – № 3(25). – С. 14–22. – EDN: UJRFZN.
3. Бородулина С. А., Логинова Н. А. Модернизация транспортного предприятия как вызов современного рынка транспортных услуг // Экономика и управление: новые вызовы и перспективы. – 2010. – № 1. – С. 242–244. – EDN: NBKICP.
4. Васильева И. А., Лукианова А. В., Горбатова С. В. Проблемы развития инноваций в сфере транспортно-комплекса Российской Федерации // Oeconomia Et Jus. – 2016. – № 4. – С. 1–8. – EDN: XETYPJ.
5. Григорцевич С. В. Рынок транспортных услуг и его дальнейшее развитие по мере интеграционных процессов в республике Беларусь и мировой экономике // Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление. – 2015. – № 7(180). – С. 48–54. – EDN: VVFTOT.
6. Евдокимов В. Д. Инновационные направления развития технологий в сфере транспорта // Вестник магистратуры. – 2018. – № 9–2(84). – С. 8–10. – EDN: BHPOSD.
7. Келлер А. В., Окольнішнікова І. Ю. Маркетинговий аналіз ключових трендів розвитку ринку транспортно-логістических послуг // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – № 16(4). – 2022. – С. 141–152. – EDN: KXNFBS.
8. Левина А. Б. Логистическая интеграция как фактор повышения конкурентоспособности в экономике торговли // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2012. – № 24. – С. 191–192.
9. Мезина Т. В. Предпосылки внедрения концепции «Индустрия 4.0» // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: экономика и право. – 2019. – № 6. – С. 44–51. – EDN: TVGXJZ.
10. Мировой рынок транспортных услуг // Справочник от автор24 [сайт]. – 2022. – URL: <https://clck.ru/33XRNo> (дата обращения: 25.11.2022).
11. Рачковская И. А. Основные тенденции трансформации логистики в ходе неоиндустриализации // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. – 2016. – № 3. – С. 85–102. – EDN: WFQAWT.
12. Сейдеметова Ж. С., Абдуллаев С. С., Абдуллаева А. С., Беисова А. К. Структурный анализ и оценка развития рынка транспортных услуг транспортного узла // Вестник казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева. – 2020. – № 3(114) – С. 171–181. – EDN: ZOMDUQ.
13. Семенов А. В., Бондаренко А. Б. Место Министерства транспорта Российской Федерации в структуре органов власти Российской Федерации // Вестник магистратуры. – Йошкар-Ола: 2019. – № 9–1 (84). – С. 78–80.
14. Соколов Ю. И., Лавров И. М., Анисеева-Науменко Л. О., Бобунова А. А. Экономические отношения субъектов транспортного рынка при повышении качества транспортных процессов // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – № 3. – 2021. – С. 61–72. – <https://doi.org/10.24412/2071-6435-2021-3-62-73>. – EDN: DJXACU.
15. Тагирова Ш. М. Инновации в транспортной сфере: методы внедрения и политика адаптации // УЭПС: управление, экономика, политика, социология. – 2021. – № 4. – С. 89–95. – EDN: PDZMXR.
16. Тер-Акопов А. А. Перспективы развития инновационного транспорта и формирования транспортных узлов в регионах Сибири и Дальнего Востока // Научное обозрение. Серия 1: экономика и право. – 2019. – № 1–2. – С. 74–83. – EDN: SKKWBA.

17. Холопов К. В., Соколова О. В. Состояние и анализ функционирования российской системы транспортно-логистического обеспечения внешнеэкономической деятельности // Российский внешнеэкономический вестник. – 2015. – № 12. – С. 101–117. – EDN: VIEOTX.

18. Швагерус С. Е. Саморегулирование автотранспортной деятельности в Российской Федерации: проблемы и перспективы // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. – 2010. – № 5(30). – С. 8–10. – EDN: NCBMKV.

19. Шева Г., Хюзиб С., Гумерова Г. И., Шаймиева Э. Ш. От индустрии 3.0 к индустрии 4.0: основные понятия, измерения и компоненты индустрии 4.0 // Инвестиции в России. – 2019. – № 9(296). – С. 32–40. – EDN: CGPCIM.

20. Шилович А. В., Митилович В. Н. Наполнение рынка транспортных услуг – важный фактор повышения доходности Белорусской железной дороги // Рынок транспортных услуг (проблемы повышения эффективности): международный сборник научных трудов / под редакцией В.Г. Гизатуллина. – Гомель: БелГУТ, 2019. – Выпуск 12. – С. 349–356.

21. Saurabh V., Prashan A., Santosh B. Industry 4.0 – A Glimpse // 2nd International Conference on Materials Manufacturing and Design Engineering: Procedia Manufacturing. – № 20. – 2018. – P. 233–238.

References

1. Asaul, M. A., Mokhov, A. E. (2018) [Formation of a single transport space and a common market for transport services in the EAEU]. *Transport rossiyской federatsii* [Transport of the Russian Federation]. Vol. 2 (75), pp. 6–9. (In Russ.).

2. Bogdanova, A. A., Budrina, E. V. (2020) [Analysis of the innovative development of transport and infrastructure in Russia]. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura* [Automobile. Road. Infrastructure]. Vol. 3 (25), pp. 14–22. (In Russ.).

3. Borodulina, S. A., Loginova, N. A. (2010) [Modernization of a transport enterprise as a challenge to the modern market of transport services]. *Ekonomika i upravleniye: novyye vyzovy i perspektivy* [Economics and Management: New Challenges and Prospects]. Vol. 1, pp. 242–244. (In Russ.).

4. Vasil'eva, I. A., Lukianova, A. V., Gorbatova, S. V. (2016) [Problems of development of innovations in the transport complex of the Russian Federation]. *Oeconomia Et Jus* [Oeconomia Et Jus]. Vol. 4, pp. 1–8. (In Russ.).

5. Grigortsevich, S. V. (2015) [The market of transport services and its further development as integration processes in the Republic of Belarus and the world economy]. *Trudy BGTU. Seriya 5: Ekonomika i upravleniye* [Proceedings of BSTU. Series 5: Economics and Management]. Vol. 7 (180), pp. 48–54. (In Russ.).

6. Evdokimov, V. D. (2018) [Innovative trends in the development of technologies in the field of transport]. *Vestnik magistratury* [Bulletin of the Magistracy]. Vol. 9–2 (84), pp. 8–10. (In Russ.).

7. Keller, A. V., Okolnishnikova, I. Y. (2022) [Marketing analysis of key trends in the development of the transport and logistics services market]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment* [Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management]. Vol. 16 (9), pp. 141–152. (In Russ.).

8. Levina, A. B. (2012) [Logistics integration as a factor in increasing competitiveness in the economics of trade]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment* [Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management]. Vol. 24, pp. 191–192. (In Russ.).

9. Mezina, T. V. (2019) [Prerequisites for the implementation of the concept of «Industry 4.0»]. *Sovremennaya nauka: aktual'nyye problemy teorii i praktiki. Seriya: ekonomika i pravo* [Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: economics and law]. Vol. 6, pp. 44–51. (In Russ.).

10. World market of transport services (2022) Handbook from the author24 Available at: <https://clck.ru/33XRNo> (accessed 25.11.2022) (In Russ.).

11. Rachkovskaya, I. A. (2016) [The main trends in the transformation of logistics in the course of neo-industrialization]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika* [Bulletin of the Moscow University. Series 6. Economy]. Vol. 3, pp. 85–102. (In Russ.).

12. Seidemetova, Zh. S. et al. (2020) [Structural analysis and assessment of the development of the market for transport services of the transport hub]. *Vestnik kazakhskoy akademii transporta i kommunikatsiy im. M. Tynyshpayeva* [Bulletin of the Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpaeva]. Vol. 3 (114), pp. 171–181. (In Russ.).

13. Semenov, A. V., Bondarenko, A. B. (2019) [The place of the Ministry of Transport of the Russian Federation in the structure of the authorities of the Russian Federation]. *Vestnik magistratury* [Bulletin of the Magistracy]. Vol. 9–1 (84), pp. 78–80. (In Russ.).

14. Sokolov, Y. I. et al. (2021) [Economic relations of the subjects of the transport market while improving the quality of transport processes]. *ETAP: ekonomicheskaya teoriya, analiz, praktika* [STAGE: economic theory, analysis,

practice]. Vol. 3, pp. 61–72. – <https://doi.org/10.24412/2071-6435-2021-3-62-73>. (In Russ.).

15. Tagirova, Sh. M. (2021) [Innovations in the transport sector: implementation methods and adaptation policy]. *UEPS: upravleniye, ekonomika, politika, sotsiologiya* [UEPS: management, economics, politics, sociology]. Vol. 4, pp. 89–95. (In Russ.).

16. Ter–Akov, A. A. (2019) [Prospects for the development of innovative transport and the formation of transport hubs in the regions of Siberia and the Far East]. *Nauchnoye obozreniye. Seriya 1: ekonomika i pravo* [Scientific Review. Series 1: economics and law]. Vol. 1–2, pp. 74–83. (In Russ.).

17. Kholopov, K. V., Sokolova, O. V. (2015) [State and analysis of the functioning of the Russian system of transport and logistics support for foreign economic activity]. *Rossiyskiy vneshneekonomicheskii vestnik* [Russian Foreign Economic Bulletin]. Vol. 12, pp. 101–117. (In Russ.).

18. Schwagerus, S. E. (2010) [Self-regulation of motor transport activity in the Russian Federation: problems and prospects]. *Transport Rossiyskoy Federatsii. Zhurnal o nauke, praktike, ekonomike* [Transport of the Russian Federation. Journal of science, practice, economics]. Vol. 5 (30), pp. 8–10. (In Russ.).

19. Sheve, G. et al. (2019) [From industry 3.0 to industry 4.0: basic concepts, measurements and components of industry 4.0]. *Investitsii v Rossii* [Investments in Russia]. Vol. 9 (296), pp. 32–40. (In Russ.).

20. Shilovich, A. V. Mitilovich, V. N. (2019) [Filling the market of transport services is an important factor in increasing the profitability of the Belarusian Railway] // [Market of transport services (problems of increasing efficiency): international collection of scientific papers]. Issue 12, pp. 349–356. (In Russ.).

21. Saurabh, V., Prashan, A., Santosh, B. (2018) Industry 4.0 – A Glimpse. 2nd *International Conference on Materials Manufacturing and Design Engineering: Procedia Manufacturing*. Vol. 20, pp. 233–238. (In Eng.).

Информация об авторах:

Мария Вячеславовна Сысоенко, магистрант, направление подготовки 27.04.05. Инноватика, Национальный исследовательский университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: sysoenko.m@yandex.ru

Анна Сергеевна Лебедева, кандидат экономических наук, доцент кафедры международных экономических отношений, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Санкт-Петербург, Россия
ORCID ID: 0000-0002-5353-3885, **Scopus ID:** 57195325759, **Researcher ID:** e-1767-2019
e-mail: aslebedeva11@gmail.com

Вклад соавторов:

Сысоенко М. В. – 60%,
Лебедева А. С. – 40%.

Статья поступила в редакцию: 18.04.2023; принята в печать: 03.11.2023.
Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Maria Vyacheslavovna Sysoenko, postgraduate student, training program 27.04.05. Innovatika, ITMO University, St. Petersburg, Russia
e-mail: sysoenko.m@yandex.ru

Anna Sergeevna Lebedeva, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of International Economic Relations, State Marine Technical University, St. Petersburg, Russia
ORCID ID: 0000-0002-5353-3885, **Scopus ID:** 57195325759, **Researcher ID:** e-1767-2019
e-mail: aslebedeva11@gmail.com

Contribution of the authors:

Sysoenko M. V. – 60%,
Lebedeva A. S. – 40%.

The paper was submitted: 18.04.2023.
Accepted for publication: 03.11.2023.
The authors have read and approved the final manuscript.

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Янь Мин Цзе¹, В. С. Шкарина²

¹ Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

² Российский государственный гуманитарный университет, Москва, Россия

¹ e-mail: yanmin@mail.ru

² e-mail: verashkarina@gmail.com

Аннотация. Инновационный потенциал в современных условиях является весомым фактором развития региональной экономики. Проблематика исследования инновационного потенциала приобретает особое значение, поскольку эффективное его использование влияет на конкурентоспособность региона, на уровень его социально-экономического развития и осуществляет значительное влияние на экономику страны в целом. Целью исследования является выявление основных факторов, сдерживающих формирование и эффективное использование инновационного потенциала региона. Объектом исследования выступили инструменты, определяющие инновационный потенциал региона. Результатами исследования является обоснование перспективных направлений практического использования научного и технико-технологического потенциала региона. Особое внимание авторы уделили исследованию перспективных направлений развития инновационного потенциала на основе использования инновационных структур. Перспективы дальнейших исследований в данной сфере обусловлены тем, что для страны, ставящей перед собой цель обеспечения экономического роста, особое значение приобретает использование имеющегося инновационного потенциала регионов. Решение данной проблемы требует активизации научных исследований вопросов, связанных с повышением качества использования инновационного потенциала региона.

Ключевые слова: инновация, инновационный потенциал, инновационный процесс, инновационная инфраструктура, финансовые ресурсы, инвестиционные ресурсы, инновационные структуры, технопарк.

Для цитирования: Янь Мин Цзе, Шкарина В. С. Инновационный потенциал развития экономики региона: проблемы и перспективы // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 56–65. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-56>.

Original article

INNOVATIVE POTENTIAL OF REGIONAL ECONOMIC DEVELOPMENT: PROBLEMS AND PROSPECTS

Yan Min Tcze¹, V. S. Shkarina²

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

²Russian State University for the Humanities, Moscow, Russia

¹ e-mail: yanmin@mail.ru

² e-mail: verashkarina@gmail.com

Abstract. Innovative potential in modern conditions is a significant factor in the development of the regional economy. The problems of research of innovative potential are of particular importance, since its effective use affects the competitiveness of the region, the level of its socio-economic development and has a significant impact on the economy of the country as a whole. The purpose of the study is to identify the main factors hindering the formation and effective use of the innovative potential of the region. The object of the study were the tools that determine the innovative potential of the region. The results of the study are the substantiation of promising areas of practical use of the scientific and technological potential of the region. The author paid special attention to the study of promising directions for the development of innovative potential based on the use of innovative structures. The prospects for further research in this area are due to the fact that for a country that sets itself the goal of ensuring economic growth, the use of the existing



innovative potential of the regions is of particular importance. The solution of this problem requires the activation of scientific research on issues related to improving the quality of the use of the innovative potential of the region.

Key words: *innovation, innovation potential, innovation process, innovation infrastructure, financial resources, investment resources, innovation structures, technopark.*

Cite as: Yan Min Tcze, Shkarina, V. S. (2023) [Innovative potential of regional economic development: problems and prospects]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 56–65. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-56>.

Введение

Реализация инновационного потенциала регионального развития является одним из условий эффективного решения социально-экономических проблем, оптимального использования имеющихся на региональном уровне ресурсов, использования потенциала внутреннего рынка, активизации инициатив предпринимательства и общественности, введения эффективных механизмов и инструментов стимулирования развития регионов.

В условиях формирования в России отечественной инновационной системы возникает потребность в реализации действенной региональной инновационной политики, направленной на обеспечение высокого инновационного потенциала в регионе, применение системы мер по активизации инновационного регионального развития и обеспечения надлежащего уровня инвестирования в экономику регионов.

Необходимо отметить тот факт, что современный этап построения региональной инновационной политики не имеет единого системного подхода к ее формированию. В связи с этим актуальной задачей является повышение эффективности действующих механизмов и региональных методов управления инновационной деятельностью, обеспеченных эффективной программой региональной инновационной политики.

Особенности организации и осуществления инновационной деятельности на региональном уровне рассматривают в своих трудах ведущие зарубежные ученые: А. Маршал [12], М. Портер [11], Й. Шумпетер [16] и др.

Теоретические основы инновационного потенциала и инновационного развития регионов раскрываются в научных трудах отечественных ученых: А. Н. Асаула [1], Л. А. Гамидуллаевой [2], С. Ю. Глазьева [7], В. В. Лизунова [6], А. М. Носонова [9], Е. О. Трифонова [14], А. Н. Шичкова [15] и др.

Инновационная деятельность и инновационный потенциал являются главной движущей силой развития регионов, от которых зависит конкурентоспособность экономики и благосостояние населения. Под влиянием глобальных экономических процессов и в условиях ограниченности ресурсов, проблемы перехода отечественной экономики на инновационную модель становятся неотложными и нуждаются во взвешенном стратегическом подходе к их решению, параллельно совершенствуя методические способы оценки уровня инновационного развития регионов.

Однако, оценивая имеющиеся достижения развития региональных инновационных систем, обращает на себя внимание факт того, что проблемы инновационного потенциала требуют дальнейших комплексных обоснований.

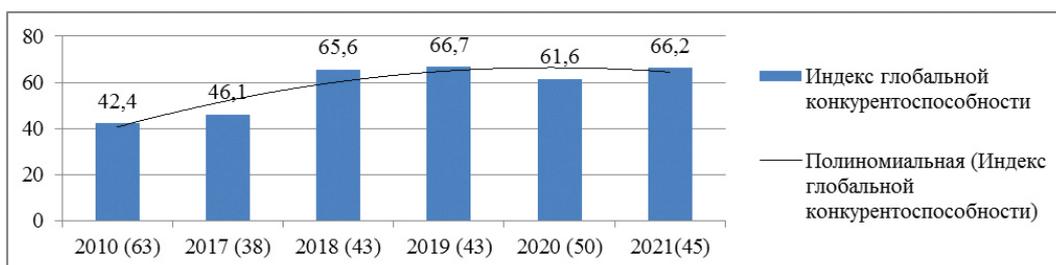


Рисунок 1. Индекс России в рейтинге оценки глобальной конкурентоспособности 2010–2021 гг.¹

Источник: составлено автором Янь Мин Цзе на основе Рейтинга стран мира по Индексу глобальной конкурентоспособности¹

¹ Национальный рейтинг состояния инвестиционного климата в регионах // Агентство стратегических инициатив. – URL: https://asi.ru/government_officials/rating/?ysclid=lnk6egh3rr722873395 (дата обращения: 12.08.2023).

Инновации в развитии экономики регионов

Инновационные процессы становятся основным источником экономического роста, особенно в контексте современной парадигмы устойчивого развития и ограниченности природных ресурсов.

Тем не менее, в рейтинге глобального индекса конкурентоспособности Россия за последние десять лет поднялась на 18 пунктов с 63 места из 137 в 2010 году

до 45 места в 2021 году (рисунок 1).

В Глобальном инновационном индексе (ГИИ) – 2022 Россия заняла 47-е место, традиционно замыкая первую треть рейтинга (таблица 1).

В группе рассматриваемых в ГИИ – 2022 стран с уровнем ВВП на душу населения выше среднего Россия заняла 7-е место (из 36 стран), а среди стран Европы – 30-е место.

Таблица 1. Динамика позиций России в ГИИ 2018–2022 гг.²

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022
Глобальный инновационный индекс	46	46	47	45	47
Ресурсы инноваций	43	41	42	43	46
Результаты инноваций	56	59	58	52	50
Количество анализируемых стран	126	129	131	132	132

Источник: составлено автором Янь Мин Цзе на основе данных Агентства стратегических инициатив²

Однако, если в международном масштабе инновационные показатели России из года в год доминируют, ситуация на внутреннем инновационном рынке в ряде регионов требует совершенствования.

Например, по данным Агентства «РИА Рейтинг»

рейтинговый балл 85 регионов РФ в сфере научно-технологического развития в 2022 году находился в диапазоне 79,66–8,13, где самый высокий уровень принадлежит Москве, а самый низкий – Республике Ингушетия (таблица 2).

Таблица 2. Рейтинг регионов России по научно-технологическому развитию в 2022 году (выборочно)³

Место	Регион	Балл
1	Москва	79,66
2	Санкт-Петербург	72,58
5	Московская область	60,88
13	Томская область	50,57
20	Челябинская область	48,10
30	Кировская область	41,14
40	Тверская область	33,82
50	Республика Бурятия	30,51
60	Ивановская область	37,45
70	Астраханская область	19,81
80	Забайкальский край	13,48
85	Республика Ингушетия	8,13

Источник: составлено автором Янь Мин Цзе на основе Рейтинга регионов России по качеству жизни³

² Там же.

³ Рейтинг регионов по качеству жизни – 2022 // РИА Рейтинг – URL: <https://riarating.ru/infografika/20230213/630236602.html?ysclid=lnlei16b8u597003081> (дата обращения: 22.08.2023).

Инновационный потенциал региона является основой для осуществления фундаментальных и прикладных научных исследований, проектно-конструкторских и технологических работ, способствующих решению научных, научно-технических, социально-экономических, экологических проблем на государственном, региональном и отраслевом уровнях.

На региональном уровне инновационные процессы территориально интенсивны и определяют уровень развития и характер экономического развития страны и регионов. Таким образом, особое значение приобретает изучение возможностей использования инноваций как средства экономического развития, обеспечение государственного регулирования и поддержки инновационных процессов, обоснования и принятия правильной стратегии достижения поставленной цели, способа ее реализации и финансовой поддержки.

В данном случае наблюдается факт того, что институциональные структуры регионального уровня в России находятся в стадии становления. С одной стороны, как показывает практика, региональные органы власти получили дополнительные полномочия и экономические возможности в контексте инновационного развития. С другой стороны, в процессе формирования региональных органов власти и самоуправления возник дисбаланс властных полномочий, обострились противоречия между ними.

На протяжении последних лет основой стратегического планирования региональной инновационной политики является Стратегия инновационного развития Российской Федерации до 2030 года (далее – Стратегия).

Она не охватывает основных вопросов реализации инновационной политики, но определяет проблемы, которые должны быть решены с помощью инструментов государственной политики на различных этапах инновационного процесса. В частности на этапах создания и трансфера новаций, на этапе внедрения новации на основе специализированного малого инновационного предприятия – стартапа, на этапе внедрения новаций на уже существующем предприятии, выхода на серийное производство и т. д.

Среди основных проблем в Стратегии выделены:

- ограниченность финансовых и материальных ресурсов для создания инновационной инфраструктуры;
- отсутствие необходимой информации и налаженных коммуникаций между учеными и представителями бизнеса;
- отсутствие достоверного прогнозирования тенденций и исследований влияния инструментов государственного регулирования инновационного развития экономики;

- разногласия по урегулированию определенных отношений и действующего законодательства;
- дефицит специалистов в сфере менеджмента инновационной деятельности;
- отсутствие закрепленного в законодательстве механизма передачи технологий, созданных или приобретенных за бюджетные средства, за границу;
- низкий уровень заинтересованности высших учебных заведений в производстве инновационной деятельности;
- обременительное регулирование и высокий уровень налогов.

Так, в Стратегии определено, что современное состояние инновационной деятельности является следствием отсутствия стратегического видения и последовательной государственной политики по переводу России на инновационный путь развития, формирования национальной инновационной экосистемы, которая обеспечивала бы его реализацию и повышала развитие инновационной культуры в государстве, используя, помимо финансовых, другие механизмы развития инновационной деятельности.

Следует согласиться, что инновационная политика на уровне государства должна фокусироваться на направлениях, которые соответствуют инновационному процессу в России, учитывая интересы всех заинтересованных сторон. В данном случае именно поэтому особенно важно сотрудничество между всеми участниками инновационного процесса, которые способствуют инновациям на всех этапах создания и вывода инновационного продукта на рынок. Государственная политика должна создавать благоприятные условия, прежде всего, для развития интеллектуальных продуктов, включая возможность их коммерциализации, как в России, так и за рубежом [4].

Региональная инновационная политика, безусловно, должна базироваться на вышеуказанных принципах и, на наш взгляд, обязательно соответствовать:

- принципу эффективности (оценка инновационной активности региона, обеспечение эффективности инновационных процессов и постоянный мониторинг эффективности внедрения средств по региональному инновационному развитию);
- принципу поддержки конкуренции (создание условий для поддержки конкуренции в сфере науки и техники, инновационной деятельности);
- принципу стимулирования развития проблемных регионов (создание условий для уменьшения региональной дифференциации социально-экономического развития регионов, активизация инвестиционной деятельности и осуществление мероприятий по согласованию экономического развития регионов).

Нельзя не согласиться с тем, что для России, с ее значительной территорией и различиями в социально-экономическом развитии, региональные аспекты научно-технической и инновационной политики имеют существенное значение [3]. Таким образом, на современном этапе экономического и инновационного развития одними из приоритетных задач государства по инновационному развитию регионов являются задачи по формированию действенной нормативно-правовой базы, активизации создания в регионах объектов инновационной инфраструктуры и формирование эффективного и прозрачного механизма финансового и информационного обеспечения регионального развития. Это, в свою очередь, предусматривает обязательный учет специфики развития каждого региона.

Следовательно, основной целью региональной инновационной политики должно быть создание условий по формированию эффективной инновационной инфраструктуры, усиление конкурентоспособности региональных производств, поддержание на территории региона положительных условий для улучшения его социально-экономических показателей за счет эффективного использования инновационного потенциала, повышение уровня развития научной и инновационной сфер регионов.

Таким образом, ключевым условием реализации региональной инновационной политики являются необходимые институциональные и законодательно-правовые преобразования, которые будут способствовать формированию развитой инновационной инфраструктуры и активизации инновационной деятельности.

Среди факторов негативной ситуации в сфере инноваций следует особо отметить:

- отсутствие единой продуманной системы государственной поддержки развития инновационных процессов на региональном уровне;
- неразвитость действенной законодательной базы;
- недостаточность и неэффективность финансирования образования и науки, а также инновационного бизнеса;
- недостаточность бюджетного финансирования и отсутствие венчурного;
- отсутствие действенной инновационной инфраструктуры, несформированность механизмов стимулирования инвестиционных процессов в сфере высоких технологий.

Просматривается своеобразный замкнутый круг: с одной стороны, предприятиям, нуждающимся в инвестициях, необходимо вложить значительные средства, чтобы провести анализ их работы, разработать необходимые документы для любого инвестора (предложение, бизнес-план, финансовый анализ, аудит

и др.). С другой стороны, инвестор не может принять решение относительно финансирования предприятия, не имея инновационного (инвестиционного) проекта, анализа работы предприятия. Решить проблему могут лишь предприятия – новаторы, которые идут на определенный риск.

Однако на возобновление производственного потенциала негативно влияет отсутствие законодательной базы инновационной политики. Одним из основных условий механизма реализации приоритетов научно-технического и инновационного развития является наличие четкой законодательной базы.

В России в процессе рыночной трансформации экономической системы в основном созданы законодательные предпосылки для перехода на инновационную модель развития. Однако действующие законы характеризуются слабой и фрагментарной взаимосвязью, а порой и противоречивостью отдельных положений. Это является причиной того, что в настоящее время ряд процессов, связанных с переходом к инновационной модели развития, носит в основном спонтанный и малоуправляемый характер. Таким образом, необходимо осуществлять дальнейшую работу по созданию и внедрению на всех уровнях управления экономикой взаимосвязанной и четкой системы законов, которые обеспечивают действенные экономические рычаги и стимулы для субъектов хозяйствования на всех этапах инновационно-инвестиционной деятельности.

Комплексное решение этих проблем позволило бы решить проблему завершения структурного реформирования экономики, обеспечить защиту прав собственности инвесторов, который является ключевым элементом благоприятного инвестиционного климата любого государства и неременной предпосылкой реализации его инновационного потенциала в регионах.

Больше всего в России распространены технопарки, в рамках которых выпускается около 20% инновационной продукции страны. Однако создание в регионах системы инновационных институтов сдерживается как через названные выше причины макроэкономического характера, так и собственно факторами регионального уровня. Среди таких причин в первую очередь следует назвать дефицит финансовых ресурсов. В частности, как показывает мировой опыт, ассигнования на науку должны составлять 2–4% ВВП. В отечественной практике, фактически в течение многих лет, данный среднегодовой показатель составлял порядка 0,5% ВВП. Основными источниками финансирования инноваций остаются собственные средства предприятий, удельный вес которых достигает почти 80%.

Незначительную роль играют кредитные и инвестиционные ресурсы (менее 20%). Тем не менее, события последнего времени вызвали необходимость

проведения жесткой кредитно-денежной политики со стороны ЦБ РФ, в частности повышение ключевой ставки может привести к удорожанию кредита и сужению этого источника финансирования инноваций [5].

Таким образом, как показывают вышеприведенные данные, подавляющее большинство регионов лишено собственных средств для финансирования инноваций. Решение проблемы лежит в плоскости радикального реформирования межгосударственных отношений на основе фискальной децентрализации, предоставления большей автономии региональному самоуправлению. Такая реформа должна быть направлена на увеличение доходов региональных бюджетов путем перераспределения финансовых ресурсов, усиление фискальных полномочий регионального управления.

Децентрализация повысит ответственность региональной власти, позволит эффективнее использовать ресурсы инновационного развития.

Одним из важных путей увеличения финансовых ресурсов для региональных инноваций является «...привлечение внешних финансовых источников. Такие финансовые инструменты, как гранты, займы, акционерный капитал и косвенная поддержка составляют базовые элементы региональной финансовой цепочки стоимости» [13] (аналог глобальной цепочки стоимости).

Каждый региональный инновационный проект или компания, ее осуществляющая, требует специфического решения, которое зависит от индивидуальных растущих потребностей и соответствующей стадии инноваций.

В данном случае наиболее значимым, как для публичного, так и для частного секторов в процессе обеспечения финансовыми ресурсами инновационного развития, является координация деятельности таким образом, чтобы различные элементы обозначенной цепи были взаимозависимыми и эффективно взаимодействовали.

Оценка перспектив формирования региональной инновационной системы

Мировой экономической наукой доказано, что страна, развитие которой опирается на импортную технику и технологию, оказывается в зависимом состоянии от уровня техники и технологий развитых стран, что вызывает и ее экономическую зависимость.

Достаточно актуальным направлением обеспечения инновационного развития регионов является разработка и формирование региональной инновационной системы. Для этого необходимы кардинальные меры, сосредоточенные, прежде всего, на совершенствовании региональной инновационной инфраструктуры. Особенности региональной инновационной

системы сводятся к тому, что региональные субъекты инновационной деятельности не ограничены границами региона, развивают широкие межрегиональные экономические связи, обеспечивают конкурентоспособность своей продукции и инновационно-инвестиционную привлекательность своего региона.

Надлежащее инновационное развитие регионов может быть обеспечено только путем создания развитой региональной инновационной инфраструктуры с одновременным обеспечением ее межрегиональной координации. В этом направлении внимание должно сосредотачиваться на создании и поддержании инновационных структур различных типов, структурных подразделений некоммерческого партнерства, общественных советов при региональных администрациях и т. д.

В мировой практике существуют два основных подхода к созданию инновационных структур и связанного с ними развития инновационной деятельности регионов, а именно [8]:

– евроамериканский, который строится на формировании отдельных (локальных) инновационных центров, бизнес-инкубаторов, технопарков, научных парков, технополисов и т. д.;

– японский, основанный на вхождении в проект целого региона. В данном варианте регион выступает как единое технологическое пространство со своими ресурсами и несколькими базовыми точечными инновационными структурами, связанными между собой единой комплексной инновационно направленной инфраструктурой.

Необходимо отметить, что региональная инновационная система условно делится на два периода:

– «...во-первых, это становление региональных центров инновационной деятельности;

– во вторых, это создание регионального инновационного мегакомплекса как целостной научно-технологической системы» [10].

В настоящее время создание инновационной инфраструктуры, которая обеспечивала бы высокую эффективность реализации инновационных проектов, является одной из важных проблем региональной инновационной политики, которая требует оперативного решения. Развитие инновационной деятельности и формирование инновационной политики инновационных структур зависит от состояния материально-технической базы и эффективности управления научно-исследовательскими учреждениями. Они ориентированы на создание и внедрение в производство и в сферу потребления инновационной продукции или в поддержку инновационной деятельности (в частности, информационной, консалтинговой и т. д.).

В целом к инновационным структурам принадлежат:

- технопарки (технологические парки, агропарки, инновационные парки);
- бизнес-инкубаторы (инновационные, технологические, инновационного бизнеса);
- инновационные центры (технологические, региональные, отраслевые);
- консалтинговые и инжиниринговые фирмы, компании.

Перспективы регионального инновационного развития в решающей степени связаны с региональными особенностями развития промышленности. Для каждого региона также составляется определенное соотношение между отраслями академической, вузовской и отраслевой науки, задачи которой будут определяться потребностями развития регионального экономического комплекса. Следовательно, развитие научных исследований главным образом необходимо соотносить с возникающими проблемами перед региональной экономикой.

Комплексная региональная инновационная программа является сквозным планированием инновационной деятельности в регионе и включает перечень следующих мер:

- консолидация ученых, специалистов по хозяйствованию и управлению для решения актуальных социально-экономических задач регионов;
- координация деятельности научных, научно-технических организаций и производственных предприятий для решения социально-экономических задач;
- создание эффективной системы управления инновационной деятельностью в регионах;
- создание инженерной системы содействия внедрению в производство научных и научно-технических достижений по отраслевой принадлежности инноваций;
- обеспечение правовой защиты результатов научно-технической деятельности в регионах, развития инфраструктуры в сфере интеллектуальной собственности, повышение патентной культуры;
- создание условий для привлечения средств частных инвесторов для финансирования инновационной деятельности;
- определение инструментов государственного стимулирования научной инновационной деятельности через систему льгот и целевых региональных программ.

Однако следует отметить, что традиционные методы рыночных исследований далеко не всегда можно применить для выявления и анализа спроса на инновации. В ряде случаев данная тенденция связана с со-

зданием товаров, аналогов которых раньше просто не существовало, в силу следующих причин:

- «...потребностей и запросов потребителей, для удовлетворения которых предназначены новые товары, ранее довольствовавшиеся совсем другим способом;
- потребностей, для удовлетворения которых предназначены новые товары, которых ранее не существовало» [17].

В данном случае наиболее часто используют следующие специфические методы рыночных исследований, среди которых:

- «...прогнозирование будущих потребностей и запросов потребителей, изменений мотивации их поведения (в соответствии с рыночной трансформацией экономики России);
- ситуационное и имитационное моделирование поведения потребителей в настоящем и будущем (например, при анализе возможностей конверсионного использования технологий, применяемых в военной сфере);
- анализ тенденций развития научно-технического прогресса, тенденций изменения технологической, экономической, социальной, политической, культурной, правовой, экологической и других составляющих среды хозяйствования» [18].

Таким образом, решение проблем инновационного пути развития в регионах возможно на основе:

- усовершенствования законодательной базы, содействия финансовому обеспечению инновационного развития предприятий со стороны государства и органов местного самоуправления;
- формирования централизованной, региональной и ведомственной инфраструктур поддержки инноваций в промышленности;
- обеспечения научно-технической деятельности квалифицированными кадрами, что послужит существенным толчком для экономического роста в России.

Заключение

Региональная инновационная политика должна быть эффективной и сбалансированной, направленной на создание благоприятного инновационно-инвестиционного климата, условий для развития инновационной деятельности и преодоления региональных диспропорций. При ее реализации должны быть определены цели и направления деятельности региональных органов государственной власти и скоординированные действия соответствующих субъектов инновационной деятельности.

На современном этапе одной из приоритетных направлений государства по инновационному развитию

регионов должна быть задача в сфере формирования действенной региональной инновационной политики, мероприятия которой включают:

- создание условий по обеспечению высокого инновационного потенциала в регионе;
- повышение конкурентоспособности и эффективности региональных производств, поддержание на территории региона положительных условий для улучшения социально-экономических показателей региона;
- всесторонняя поддержка и стимулирование научных исследований в приоритетных направлениях развития науки и техники;
- создание единой эффективной системы мониторинга и оценки инновационного развития регионов.

Оптимальным вариантом развития инновационной составляющей в экономике страны будет создание сети технопарков и территориальных центров («полисов») роста, способствующих привлечению частного бизнеса в финансирование научно-исследовательских разработок и процесса внедрения новых технологий в производство.

Для становления экономики России как техноло-

гически динамичной, способной в будущем обеспечить свою конкурентоспособность в глобальной экономической системе, необходимо развивать и укреплять инновационную систему таким образом, чтобы комбинировать инновационный потенциал регионов с комплексом экономических мер, которые призваны способствовать быстрой коммерциализации инноваций на внутренних и внешних рынках.

В ходе исследования обобщены основные проблемы формирования и использования инновационного потенциала региона, проанализированы факторы, которые влияют на его формирование, также исследованы оптимальные варианты развития инновационной составляющей экономики региона.

Перспективы дальнейших исследований в данной сфере обусловлены тем, что для страны, которая ставит перед собой цель обеспечения экономического роста, особое значение приобретает использование имеющегося инновационного потенциала регионов. Решение данной проблемы требует активизации научных исследований вопросов, связанных с повышением качества использования инновационного потенциала региона.

Литература

1. Асаул А. Н., Посяда Н. И. Инвестиционная привлекательность региона / под ред. А. Н. Асаула. – СПб. : СПбГАСУ, 2014. – 120 с.
2. Гамидуллаева Л. А. Теоретические аспекты реализации кластерного подхода к управлению инновационным развитием региона // Наука, образование, общество. – 2015. – № 1 (3). – С. 10–17. – <https://doi.org/10.17117/no.2015.01.010> – EDN: TSJCRT.
3. Джавадова С. А., Молчанова Л. А. Инновационные технологии в основе устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса // Журнал прикладных исследований. – 2021. – № 2–3. – С. 46–54. – https://doi.org/10.47576/2712-7516_2021_2_3_46 – EDN: QJTADZ.
4. Жаров В. С., Иванова М. В. Основы формирования инновационной региональной политики // Региональная экономика: теория и практика. – 2012. – № 7 (238). – С. 2–8. – EDN: OPARCV URL: <http://www.fin-izdat.ru/journal/region/detail.php?ID=48471> (дата обращения: 15.08.2023).
5. Ильина И. Е., Бурланков С. П., Жарова Е. Н. Мониторинг реализации стратегии научно-технологического развития Российской Федерации // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. – 2017. – № 4 (44). – С. 158–170. – <https://doi.org/10.21685/2072-3016-2017-4-17> – EDN: LAVNQD URL: https://izvuz_on.pnzgu.ru/on417 (дата обращения: 15.08.2023).
6. Лизунов В. В. Роль кластеров в стратегическом планировании, инновационном развитии и конкурентоспособности регионов // Национальные приоритеты России. – 2015. – № 3 (17). – С. 97–108.
7. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / С. Ю. Глазьев [и др.] / Под ред. академика РАН С. Ю. Глазьева и профессора В. В. Харитоновой. – М.: «Тривант». – 2009. – 304 с. – EDN: QUAADZ.
8. Напольских Д. Л. Тенденции и перспективные модели формирования промышленных кластеров в Российской Федерации // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2017. – Т. 10. – № 6. – С. 248–263. – <https://doi.org/10.15838/esc.2017.6.54.16> – EDN: YMWXKU.
9. Носонов А. М. Особенности инновационного развития регионов России // Регионология. – 2014. – № 4 (89). – С. 22–31. – EDN: TGOVXX.
10. Пономарева М. А. Совершенствование экономического механизма управления устойчивым развитием в российских регионах. – Ростов-на-Дону : Содействие – XXI век, 2011. – 245 с.
11. Портер М. Международная конкуренция. / Под ред. В. Д. Щетинина. – М.: Международные отношения, 2011. – 447 с.

12. Принципы экономической науки: [В 3 т.: Пер. с англ.] А. Маршалл, – М.: Прогресс Фирма «Универс», 1993. – 376 с.
13. Скворцова Н. А., Лебедева О. А., Сотникова Е. А. Инновационное развитие регионов в условиях экономического пространства // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2–6. – С. 1265–1268. – EDN: TMQHPF.
14. Трифонов Е. О выборе модели российской экономики // *Общество и экономика*. – 2013. – № 9. – С. 86–91. – EDN: RFWILL. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20466065> (дата обращения: 14.08.2023).
15. Шичков А. Н. Экономика и менеджмент инновационных процессов в регионе: монография. – М.: ИД «ФиК», 2009. – 360 с. – EDN: QTNHAJ.
16. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития. – М.: Директ-Медиа, 2007. – 400 с.
17. Lee D. (2016) Role of R&D in the productivity growth of Korean industries: Technology gap and business cycle. *Journal of Asian Economics*. Vol. 45. Pp. 31–45. – <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2016.06.002> (In Eng.).
18. Hemmert M. (2017) Knowledge acquisition by university researchers through company collaborations: Evidence from South Korea. *Science and Public Policy*. Vol. 44, issue 2, pp. 199–210. – <https://doi.org/10.1093/scipol/scw053> (In Eng.).

References

1. Asaul, A. N. (2014) *Investicionnaya privlekatel'nost' regiona* [Investment attractiveness of the region]. SPb.: SPbGASU, 120 p.
2. Gamidullaeva, L. A. (2015) [Theoretical aspects of the implementation of the cluster approach to the management of innovative development of the region]. *Nauka, obrazovanie, obshchestvo* [Science, education, society]. Vol. 1 (3), pp. 10–17. – <https://doi.org/10.17117/no.2015.01.010> (In Russ.).
3. Dzhavadova, S. A., Molchanova, L. A. (2021) [Innovative technologies at the heart of the sustainable development of the domestic agro-industrial complex]. *Zhurnal prikladnyh issledovanij* [Journal of Applied Research]. Vol. 2, pp. 46–54. (In Russ.).
4. Zharov, V. S. (2012) [Fundamentals of the formation of innovative regional policy]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional economics: theory and practice]. Vol. 7 (238). – pp. 2–8. (In Russ.).
5. Il'ina, I. E., Burlankov S. P., Zharova E. N. (2017) [Monitoring the implementation of the strategy of scientific and technological development of the Russian Federation]. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Obshchestvennye nauki* [News of higher educational institutions. Volga region. Social Sciences]. Vol. 4, pp. 33–47. (In Russ.).
6. Lizunov, V. V. (2015) [The role of clusters in strategic planning, innovative development and competitiveness of regions]. *Nacional'nye priority Rossii*. [Russia's National priorities]. Vol. 3 (17), pp. 97–108. (In Russ.).
7. Glaz'ev, S. Yu. (2009) *Nanotekhnologii kak klyuchevoj faktor novogo tekhnologicheskogo uklada v ekonomike* [Nanotechnology as a key factor in the new technological structure in the economy]. М.: «Трoвант», p. 304.
8. Napol'skih, D. L. (2017) [Trends and promising models of industrial cluster formation in the Russian Federation]. *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz* [Economic and social changes: facts, trends, forecast]. Vol. 6, pp. 248–263. – <https://doi.org/10.15838/esc.2017.6.54.16> (In Russ.).
9. Nosonov, A. M. (2014) [Features of innovative development of Russian regions]. *Regionologiya* [Regionology]. Vol. № 4 (89), pp. 22–31. (In Russ.).
10. Ponomareva, M. A. (2011) *Sovershenstvovanie ekonomicheskogo mekhanizma upravleniya ustojchivym razvitiem v rossijskih regionah* [Improving the economic mechanism for managing sustainable development in Russian regions]. Rostov-on-Don: Assistance – XXI century, 245 p.
11. Porter, M. (2011) *Mezhdunarodnaya konkurenciya* [International competition]. Moscow: International relations, 447 p.
12. Marshall, A. (1993) *Principy ekonomicheskoy nauki* [Principles of economic science]. М. Progress Фирма «Univers». 376 p.
13. Skvorcova, N. A., Lebedeva, O. A., Sotnikova, E. A. (2015) [Innovative development of regions in the conditions of economic space]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research]. Vol. 2, pp. 1265–1268. (In Russ.).
14. Trifonov, E. O. (2013) [About choosing a model of the Russian economy]. *Obshchestvo i ekonomika* [Society and economy]. Vol. 9, pp. 86–91. (In Russ.).
15. Shichkov, A. N. (2008) *Ekonomika i menedzhment innovacionnyh processov v regione* [Economics and management of innovative processes in the region]. М.: ИД «ФиК», 360 p.

16. Shumpeter, J. A. (2007) *Teoriya ekonomicheskogo razvitiya* [Theory of economic development]. М.: Direkt-Media, 400 p.

17. Lee, D. (2016) Role of R&D in the productivity growth of Korean industries: Technology gap and business. *Journal of Asian Economics*. Vol. 45, pp. 31–45. – <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2016.06.002> (In Eng.).

18. Hemmert, M. (2017) Knowledge acquisition by university researchers through company collaborations: Evidence from South Korea. *Science and Public Policy*. Vol. 44. Is. 2, pp. 199–210. – <https://doi.org/10.1093/scipol/scw053> (In Eng.).

Информация об авторах:

Янь Мин Цзе, соискатель ученой степени кандидата наук по научной специальности 5.3.2 Региональная и отраслевая экономика, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия
e-mail: yanmin@mail.ru

Вера Сергеевна Шкарина, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры теоретической и прикладной экономики, Российский государственный гуманитарный университет, Москва, Россия

SPIN-код РИНЦ: 9865-0836

e-mail: verashkarina@gmail.com

Вклад соавторов:

Янь Мин Цзе – 50%;

Шкарина В.С. – 50%.

Статья поступила в редакцию: 12.09.2023; принята в печать: 03.11.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Yan Min Tcze, applicant for the scientific degree of Candidate of Economic Sciences in the scientific specialty 5.3.2 Regional and Municipal Management, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

e-mail: yanmin@mail.ru

Vera Sergeevna Shkarina, Candidate of Economics, Senior Lecturer at the Department of Theoretical and Applied Economics, Russian State University for the Humanities, Moscow, Russia

SPIN-код РИНЦ: 9865-0836

e-mail: verashkarina@gmail.com

Contribution of the authors:

Yan Min Tcze – 50%;

Shkarina V. S. – 50%.

The paper was submitted: 12.09.2023.

Accepted for publication: 03.11.2023.

The authors have read and approved the final manuscript.

ТРАНСПОРТ

Научная статья
УДК 519.6: 656.13: 537.8

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-66>

УЧЕТ СЛОЖНОСТИ В ЗАДАЧАХ ТРАНСПОРТНОГО СПРОСА

И. Е. Агуреев¹, А. В. Ахромешин², В. А. Пышный³

Тульский государственный университет, Тула, Россия

¹ e-mail: agureev-igor@yandex.ru

² e-mail: aakhromeshin@yandex.ru

³ e-mail: vladislav.pyshnyi@mail.ru

Аннотация. В статье описан теоретический базис для учета сложности при решении задач транспортного спроса, выполнен анализ понятия «самоорганизованная критичность». Решены задачи описания сложного поведения в транспортных системах, указаны предпосылки или причины, вызывающие сложное поведение, формализованы традиционные определения «сложной транспортной системы». Приведены примеры некоторых моделей, демонстрирующих сложное поведение в транспортных системах.

Цель: формулировка направлений исследований в теории транспортных систем, которые должны развиваться при помощи понятийных и математических аппаратов отдельных наук, таких как теория сложности, нелинейная динамика, для решения задач транспортного спроса, сопровождающегося потоками различных событий и элементов в транспортных макросистемах, для учета сложности в задачах теории транспортных систем при моделировании динамики транспортного спроса.

Используемые подходы: разработка математических моделей нелинейных транспортных систем, демонстрирующих сложное поведение, включая модели со степенными законами распределения характеристик системы в рамках самоорганизованной критичности, а также модели, демонстрирующие бифуркации.

Методы и (или) методический аппарат исследования: методы теории самоорганизованной критичности и синергетики, позволяющие учитывать свойства сложной системы.

Полученные результаты: разработана модифицированная модель учета транспортного спроса, опирающаяся на модель транспортного поведения с использованием энтропийного подхода при определении равновесного состояния транспортной макросистемы. Показана возможность наличия в ней таких явлений, как динамический хаос, фазовые переходы, возникновение аттракторов.

Научная новизна заключается в использовании методов и подходов теории самоорганизованной критичности и теории сложности на широкий класс моделей транспортных систем, используемых в задачах транспортного спроса и отталкивающихся от моделей транспортного потока.

Практическая значимость заключается в формулировке конкретных моделей, которые могут применяться в исследованиях сложных транспортных систем.

Направления дальнейших исследований, рекомендации состоят в проведении анализа реальных статистик поведения транспортных систем, которые соответствуют различным состояниям транспортной системы, включая сложное поведение, а также постановке и решению задач теории транспортных макросистем.

Ключевые слова: сложность, сложная система, транспортная система, транспортный спрос, математическая модель, самоорганизованная критичность, фазовые переходы, аттрактор.

Для цитирования: Агуреев И. Е., Ахромешин А. В., Пышный В. А. Учет сложности в задачах транспортного спроса // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 66–78. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-66>.



TAKING INTO ACCOUNT THE COMPLEXITY IN THE TASKS OF TRANSPORT DEMAND

I. E. Agureev¹, A. V. Akhromeshin², V. A. Pyshnyi³

Tula State University, Tula, Russia

¹ agureev-igor@yandex.ru

² aakhromeshin@yandex.ru

³ vladislav.pyshnyi@mail.ru

Abstract. The article describes the theoretical basis for taking into account the complexity in solving problems of transport demand, the analysis of the concept of “self-organized criticality” is carried out. The problems of describing complex conduct in transport systems are solved, the prerequisites or causes of complex behavior are indicated, the traditional definitions of a “complex transport system” are formalized. Examples of some models demonstrating complex behavior in transport systems are given.

Objective: formulation of research directions in the theory of transport systems, which should be developed with the help of conceptual and mathematical devices of individual sciences, such as complexity theory, nonlinear dynamics, to solve problems of transport demand, accompanied by flows of various events and elements in transport macrosystems, to take into account the complexity of problems in the theory of transport systems in modeling the dynamics of transport demand.

Approaches used: development of mathematical models of nonlinear transport systems demonstrating complex behavior, including models with power-law distribution of system characteristics within the framework of self-organized criticality, as well as models demonstrating bifurcations.

Methods and (or) methodological apparatus of research: methods of the theory of self-organized criticality and synergetics, allowing to take into account the properties of a complex system.

The scientific novelty lies in the use of methods and approaches of the theory of self-organized criticality and complexity theory for a wide class of models of transport systems used in problems of transport demand and based on traffic flow models.

Directions for further research, recommendations: it is required to analyze real statistics of the behavior of transport systems that correspond to various states of the transport system, including complex behavior, as well as the formulation and solution of problems of the theory of transport macrosystems.

Key words: complexity, complex system, transport system, transport demand, mathematical model, self-organized criticality, phase transitions, attractor.

Cite as: Agureev, I. E., Akhromeshin, A. V., Pyshnyi, V. A. (2023) [Taking into account the complexity in the tasks of transport demand]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 66–78. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-66>.

Введение

Транспортная система (ТС) города (агломерации) представляет собой сложную нелинейную динамическую систему. Обоснование данного утверждения подробно описано в работах авторов настоящей статьи [1–6].

При исследовании поведения сложных систем отдельное внимание уделяется поведению при катастрофических состояниях с точки зрения так называемой, теории самоорганизованной критичности (СОК). Термин СОК возник в работе П. Бака и К. Чена [25].

Данная теория интенсивно развивается в последние три десятилетия как самостоятельное направление в нелинейной динамике. Определение термина СОК звучит следующим образом: это свойство динамических систем, которые имеют точки бифуркации. Поведение в окрестности точки характеризуется тем, что при малом возмущении система может пройти точку бифуркации, тем самым полностью изменив свою модель поведения¹.

Применительно к транспортной науке катастрофическим поведением системы могут быть такие

¹ Самоорганизованная критичность // Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C (дата обращения: 20.07.2023).

состояния улично-дорожной сети (УДС), как: заторы на перекрестках города в часы «пик», образование заторов в местах произошедших инцидентов, сужения проезжей части при проведении ремонтных работ, изменения схемы организации дорожного движения (реверсивное движение, одностороннее движение, изменение знаков приоритета, схемы светофорного регулирования и т. д.). Кроме этого, критическими явлениями считаются массовые ДТП в условиях сложной дорожной или погодной обстановки (дождь, снегопад, туман и т. д.), стремительное (лавинообразное) нарастание очереди пассажиров на входе в метро в часы «пик», такое же накопление пассажиров на остановках наземного городского транспорта, грузовых транспортных средств в пунктах погрузки или разгрузки и т. п. Характерной чертой сложного поведения является далеко ненулевая вероятность таких «лавинообразных» событий. В настоящей статье поставлена цель: формулировать направления исследований в теории транспортных систем, которые должны развиваться при помощи понятийных и математических аппаратов отдельных наук, таких как теория сложности, нелинейная динамика, для решения задач транспортного спроса, сопровождающегося потоками различных событий и элементов в транспортных макросистемах, для учета сложности в задачах теории транспортных систем при моделировании динамики транспортного спроса. Следует иметь в виду, что на практике подобные события расцениваются с позиции недостаточно качественного планирования транспортных процессов или отсутствия учета всех факторов, чтобы избежать таких последствий. Таким образом, важность теоретического аппарата «сложного» поведения транспортных систем является необходимым звеном при проектировании транспортных систем и планировании перевозок.

Известно, что проявлениями «сложности» являются непредсказуемость (слабопредсказуемость), способность к фазовым переходам, динамический хаос и самоорганизация в системах. Для транспортных систем такие эффекты не являются новшеством. Тем не менее, какого-либо широкого практического применения теория самоорганизованной критичности в транспортной науке до сих пор не нашла. Ради справедливости нужно сказать, что имеются научные работы в этом направлении, которые начинают отсчет примерно с 1995 года, когда была опубликована статья Nagel, Paczuski [30]. В случае СОК поведение системы в окрестности некоторой точки состояния может быть таким, что при малом возмущении система может пройти точку бифуркации и изменить модель поведения. По сути дела, речь идет о способности

систем к бифуркациям, что характерно для разных объектов, имеющих нелинейное поведение и диссипативный характер протекающих процессов. Нас интересует то, каким образом это может относиться к транспортным системам.

Обратим снова внимание, что в теории транспортных потоков СОК рассматриваются начиная с середины 90-х годов XX века [29–30]. Евин И. А. [9] указывает, что Nagel и Paczuski использовали модель СОК при изучении функции распределения времени для автомобильных заторов на автодорогах и обнаружили, что это распределение, как и распределение снежных лавин по продолжительности, хорошо описывается степенным законом с показателем, равным $3/2$. Однако в транспортных системах явление СОК существует как гораздо более широкое. Бифуркационный характер поведения транспортных систем отмечался во многих работах, в частности, для динамической модели логистической системы, пассажирской транспортной системы, системы конкуренции и др. [1]. Вопрос заключается в том, что необходимо очертить рамки применимости СОК для транспортных систем, а также выделить универсальный теоретический аппарат, подходящий для этого. Эта задача тесно связана с понятием «сложности», для которого до сих пор нет однозначного определения.

Следует различать причины сложного поведения и его следствия, или предпосылки и признаки «сложности». Например, если говорить о непредсказуемом характере поведения транспортной системы, то нужно отмечать не столько возможность наблюдения динамического хаоса, сколько присутствие потоков случайных событий, то есть, стохастическое поведение в принципе. Оба фактора могут проявляться на различных уровнях иерархии транспортной системы (микро-поведение и макро-поведение и т. п.). Если стохастическое поведение свойственно элементам ТС (микро-уровень), то динамический хаос, скорее, можно обнаружить на макроуровне. Этот поиск является серьезной задачей в силу трудностей при проведении измерений в больших системах и необходимости производить их на значительных временных отрезках.

В последнее время понятие «сложности» успешно применяют для моделей «сложных сетей» [17], которые вполне могут подходить не только для транспортного потока, но и для иных материальных, а также информационных, ресурсных потоков в транспортных системах. То есть, логистика, конкуренция, пассажиропотоки – это те объекты, для которых базовые модели сложности типа «лавины» могут иметь смысл для оценки внезапных переходов. Естественно, что транспортный поток в этом отношении является наиболее

важным объектом, так как проблемы заторов, а еще больше проблемы их предсказания («предзаторовые» ситуации) затрагивают деятельность многих специалистов, кто занимается управлением в транспортных системах. С другой стороны, устойчивость к фазовым переходам пешеходных потоков не менее значима, если вести речь о накоплении людей на входах в вокзалы, метрополитен, транспортно-пересадочные узлы и т.п. То же самое можно сказать о процессах накопления, хранения и расходования материальных запасов в логистике, где важна, как всегда, задача управления запасами, когда имеется риск потери устойчивости системы вследствие неправильно принятых решений в стратегии управления запасами или при нарушениях поставок.

Из этого мы делаем вывод о том, что задача описания «сложности» транспортных систем актуальна, а степень ее развития в настоящее время недостаточна.

Основной теорией, которая может послужить общей платформой, является теория макросистем [18–20, 22]. Однако она требует существенного развития, поскольку создавалась под задачи широкого круга систем, в которых процессы на микроуровне приводят к детерминированному поведению системы в целом, что выражается в виде стационарного состояния. Именно последнее обстоятельство следует ставить под сомнение, когда идет речь о транспортных системах: большую часть времени транспортные системы работают в нестационарных состояниях, а равновесное детерминированное поведение – скорее исключение или удобная модель.

Следует также отметить и наличие потоков управляющих воздействий, которые возникают в интеллектуальных транспортных системах и обеспечивающих их информационных автоматизированных системах. Потоки решений и управляющих воздействий могут не только улучшать условия движения транспорта, но и создавать новые риски для проявления СОК в случаях неправильно сформированных решений.

Таким образом, в статье решаются следующие задачи: 1) описать проявления сложного поведения в транспортных системах; 2) указать предпосылки или причины, вызывающие сложное поведение; 3) формализовать традиционные определения «сложной системы», 4) привести некоторые теоретические модели, демонстрирующие сложное поведение в транспортных системах.

Материалы и методы

Проявления сложности, самоорганизации и самоорганизованной критичности можно найти в биологических, социальных, физических и других системах.

Теории коллективного поведения активно рассматриваются и в гуманитарных науках (психология, социология) – поведение групп людей; в физике – поведение активных частиц; в транспортной науке – коллективное поведение пассажиров, водителей, мультиагентное поведение в целом.

«При анализе сложных систем, рассмотрении процессов самоорганизации, различают микроскопический уровень и макроскопический уровень. И, конечно, представляют огромный интерес модели описания на каждом уровне и переход от одного уровня к другому» [17].

Проявление сложности в системе возможно на различных уровнях ее функционирования. Так, в работе [14] Г. Г. Малинецкий рассматривает математический, физический и философский уровни. Такое разделение возможно и для транспортных систем:

- *математический уровень* – математическое описание транспортной системы города;
- *физический уровень* – объекты улично-дорожной сети;
- *философский (психологический) уровень* – транспортное поведение населения.

Одна из задач настоящей статьи состоит в том, чтобы показать возможность в транспортной системе таких явлений, как динамический хаос, фазовые переходы, аттракторы и т.д. (проявление сложного поведения).

Очевидно, что для транспортной системы применимо такое понятие, как самоорганизация. Это четко прослеживается при исследовании состояния транспортного потока, поведения пассажиров при выборе маршрута следования, выбора типа транспорта, поведения водителей на дорогах при меняющейся дорожной обстановке. Самоорганизация заключается в возникновении пространственных и/или временных структур, которые соответствуют различным фазовым состояниям транспортного потока, колебаниях длин очередей в течение коротких или значительных интервалов времени, и т.п. Соответственно, к таким ситуациям применимо использование понятия устойчивого состояния или режима, что с математической точки зрения говорит о наличии аттрактора в модели системы. Критические явления здесь могут проявляться в фазовых переходах второго рода, изменении числа и типов аттракторов, происходящих в точках бифуркаций. При этом в критической точке сложной системы малые возмущения (изменения параметров) системы могут приводить к принципиально новому поведению системы в целом. Это известное свойство сложных систем, которое заключается в существенной чувствительности к начальным условиям (см. рисунок 1).

«Цель науки о самоорганизованной критичности – внести ясность в фундаментальный вопрос о том, почему природа сложна, а не проста, как это подразумевают законы физики» [27]. Как было указано выше, данное понятие введено датским физиком-теоретиком Пером Баком для обозначения универсального свойства сложных систем демонстрировать такое поведение, как так называемый «розовый шум» ($1/f$ шум, фликкер-шум). Было показано, что данные системы обладают свойством самопроизвольно генерировать критичность, т.е. функционировать в таких критических режимах, как «лавины», «срыв», демонстрируя резкую разбалансировку основных параметров системы при малых возмущениях (розовый шум является предвестником катастрофических событий в системе).

«Теория самоорганизованной критичности дала объяснение явлению прерывистого равновесия, которое наблюдается в процессе биологической эволюции, функционировании социальных и технических систем. Типичной оказывается ситуация, когда в течение очень большого времени ничего заметного не происходит, а затем стремительные изменения кардинально меняют облик системы, наступает время революций, что, разумеется, не отменяет множества мелких событий, которых мы просто не замечаем» [14, с. 39].

Теория самоорганизованной критичности применима к таким отраслям знаний, как: социология, политология, экономика, биология, геология (геофизика). Список можно продолжать. Приложение данной теории стало популярным при проведении социологических исследований, анализа сетевой протестной активности, анализа исторических событий, прогнозирование землетрясений и других тектонических явлений, прогнозы развития финансовых рынков и возможных критических обвалов котировок отдельных компаний/отраслей/экономик стран и т. д.

Критические явления в транспортных системах описаны в работе [12], в которой приведена классификация таких ситуаций: нормальная, предкритическая. Для исследования критических ситуаций в транспортных системах используется соотношение:

$$\Psi_1 = \frac{x_{max}}{\bar{x}}, \quad (1)$$

где

x_{max} – максимальное значение исследуемой характеристики x ,

\bar{x} – среднее значение.

Во всех системах, в которых проявляется СОК, существует докритическое функционирование (поведение), критические явления и послекритическое функционирование (поведение). Проводя аналогию с транспортными системами, можно указать на то,

что транспортный поток города имеет такие же свойства при уплотнении движения и снижении скорости перемещения автомобилей в потоке, то есть предзаторовые состояния. Образование и распространение заторов являются критическими явлениями, в системе происходит фазовый переход к принципиально новому поведению. Послекритическое поведение транспортной системы – снижение количества заторов.

При этом классическим подходом в моделировании транспортных потоков является подход, при котором на макроуровне трафик описывается как жидкость, а единичное транспортное средство, как частица этой жидкости, где водитель наблюдает локальный трафик «вокруг себя» и принимает решения относительно увеличения или снижения скорости движения в потоке.

Также можно привести пример с 3-х фазной теорией Кернера [28], где различается свободный, плотный, широкие движущиеся кластеры (локальные движущиеся заторы), синхронизированный транспортный поток. Между различными состояниями транспортного потока происходят фазовые переходы к новому состоянию.

В качестве инструмента для анализа причин сложного поведения систем можно привести использование степенных законов распределения энергии системы по состояниям, степенных законов распределения вероятности лавины запросов, затрагивающих экономических агентов и слоев экономики, которую вызывает единичный запрос. При этом производитель каждого типа продукции является «экономическим агентом», а слои системы (уровни) – отрасли экономики [14, с. 230]. Степенные законы достаточно адекватно описывают распределение кластеров пожара по размерам; вероятность возгорания внутри кластера и вероятность пожара площадью s – тоже представляются степенным законом [14, с. 238].

В природе обнаружено огромное количество систем, демонстрирующих розовый шум. Он очень широко наблюдается в физических и других системах (от изменения яркости звезд до биения сердца и электрической активности головного мозга). На роль основного объяснения розового шума и претендует теория СОК: он является проявлением во времени некоторого степенного закона. Статистические степенные законы связывают определенным образом количество объектов с их основными свойствами. Если выполняется степенной закон (степенное распределение), то эта связь формализуется как обратная пропорциональность. Например, сильных землетрясений происходит мало, средней силы – среднее количество, а слабых – очень много. Если некоторая совокупность объектов подчиняется степенному рас-

пределению, то в ней есть объекты всех масштабов, что, вообще говоря, характерно для фрактальных структур. Именно степенной закон распределения характерен для силы и количества землетрясений (закон Гутенберга-Рихтера).

Покажем, каким образом все перечисленное может относиться к автомобильным транспортным системам. Рассмотрим событие, связанное с коллективным дорожно-транспортным происшествием. Покажем, что в этом случае транспортная система демонстрирует лавинообразное поведение, свойственное сложным системам. Величину «энергии» E транспортной системы мы определим как характеристику, равную произведению суммарной длины участка с ДТП L на приращение этой длины за Δt : $E \sim L(\lambda - \nu) \Delta t$. Здесь λ и ν – это интенсивности притока и выхода автомобилей из зоны ДТП. Очевидно, чем более протяженной является длина L зоны ДТП, тем более вероятным будет приток в нее автомобилей и тем более затрудненным выход. Смысл величины E для транспортной системы, таким образом, заключается в аналогии с механической потенциальной энергией, которая обладает потенциалом, характеризующим распределение плотности энергии.

Тогда из приведенного соотношения, учитывая линейный характер приращения длины участка $(\lambda - \nu) \Delta t \sim L$, получим, что «энергия» транспортной системы является функцией

$$E(L) \sim L^2. \quad (2)$$

Последнему, согласно [2], соответствует степенной закон распределения с показателем α , который можно записать в виде:

$$P(E) \sim E^{-(1+\alpha)}, \quad (3)$$

где

$$\alpha = 1/2.$$

Это означает, что «ущерб» в транспортной системе определяется формулой (3) с $\alpha = 1/2$, где в качестве «ущерба» следует понимать время простоя транспорта в ДТП, которое зависит от квадрата длины участка с ДТП. Сама формула (3) является степенным распределением, для которого характерно то, что «крупные» события, которым соответствует высокое значение энергии системы, происходят не так уж и редко по сравнению с показательным и нормальным распределением.

Результаты

Рассмотрим перечисленные выше методы по отношению к транспортным системам. Выделим такие системы, как: 1) макроэкономическая транспортная

система и ее динамика, заключающаяся в изменении транспортного спроса и транспортного поведения на больших временах (медленные переменные); 2) транспортная система, в которой наблюдается макроэкономическая динамика транспортного потока, т.е. его фазовые переходы (быстрые переменные); 3) материальные потоки и миграция материальных запасов – макроэкономическая логистическая система.

Решением задачи транспортного спроса занимаются ученые как в России, так и за рубежом. При этом ставятся различные формулировки и как следствие решения задач транспортного спроса, а именно: расчет базового состояния для городской агломерации [25], методики прогнозирования [7; 11; 21; 23; 24], управление [15; 16], представление транспортного спроса методом матриц деления транспортных потоков [8; 13].

Новые исследования А. Дж. Вильсона в области исследования транспортных систем городов касаются таких тем, как моделирование динамики городского развития, визуализация сложного поведения транспортных систем, стохастические процессы, иерархические сети, т.е. те вопросы, которые свойственны именно сложным транспортным системам [31–39].

Подходы к изучению транспортных потоков, транспортного спроса с точки зрения теории сложности, синергетики и нелинейной динамики позволяют осуществлять изучение транспортного поведения с учетом происходящих процессов на микро-, макро- и мезо-уровнях и на различных временных интервалах минуты/часы/сутки. Математический аппарат нелинейной динамики позволяет понять суть явлений, происходящих в транспортной системе при так называемых «фазовых переходах», то есть при качественном изменении плотности потока и скорости движения автомобилей на дорогах; найти аттракторы притяжения возможных состояний транспортной системы; построить модели прогнозирования и управления транспортным спросом и, как конечная цель, – управление транспортным поведением населения, т.е. разработка методик поддержки принятия решений о совершении той или иной поездки, с целью достижения оптимального функционирования всей транспортной системы, исходя из заданных параметров (оптимумов функционирования).

Примером сложного поведения в транспортной системе могут служить фазовые портреты и их проекции, представленные ниже (рисунок 1). Переменными здесь являются:

x – количество выполненной транспортной работы;

y – суммарные потери времени при выполнении работы x ;

z – инвестиции, направленные на развитие транспортной системы.

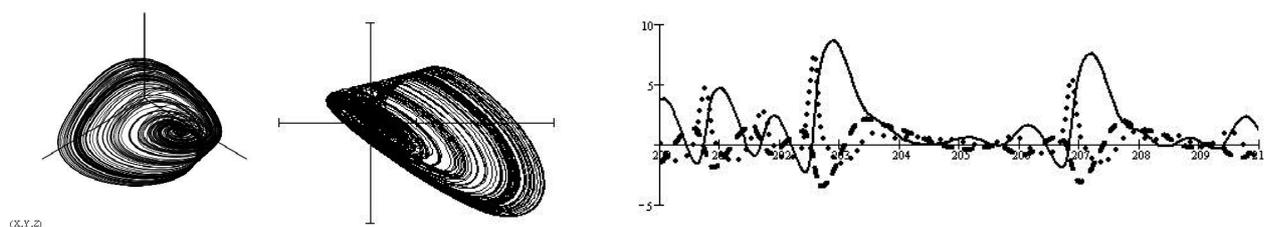


Рисунок 1. Пример аттрактора – макроскопическая динамика транспортных процессов
 Источник: разработано авторами

Данный пример показывает вариант сложного поведения транспортной системы, а именно хаотический режим (динамический хаос, режим, чувствительный к выбору начальных условий), который может служить моделью неравновесной динамики в окрестности стационарного состояния макросистемы. Таким образом, задачи поиска равновесных (устойчивых) состояний, возникновения аттракторов и фазовых переходов в системе представляются интересными для решения в теории транспортных систем. С точки зрения практики, важным является наличие такой модели типа, представленного на рисунке 1, которая соответствовала бы реально наблюдаемым временным рядам.

В простых системах события, означающие переход системы в новые качественные состояния, имеют значительно меньший вес по сравнению со сложными системами. Согласно Олемскому А. И. [16], данный подход отвечает (соответствует) моделированию простых систем. Определение «сложных систем» согласно [16, с. 21]: сложные системы – это

такие, в которых при небольших изменениях параметров могут происходить существенные изменения состояния.

Дадим определение простой системы. Будем считать систему простой, если выполняются условия:

- 1) система, в которой нет бифуркаций (P_1);
- 2) абсолютно предсказуемая система (P_2);
- 3) система с единственным сценарием развития (P_3);
- 4) система без иерархии (P_4);
- 5) изолированная система (P_5);
- 6) система без макроскопического внутреннего движения (P_6).

В этом случае простую систему можно описать следующей логической схемой:

$$P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \wedge P_4 \wedge P_5 \wedge P_6. \quad (4)$$

Соответственно, сложная система – система, которая не является простой и описывается выражением:

$$(\neg P_1) \vee (\neg P_2) \vee (\neg P_3) \vee (\neg P_4) \vee (\neg P_5) \vee (\neg P_6). \quad (5)$$

В уравнениях (4), (5) символы обозначают логические операции:

- « \wedge » – конъюнкцию;
- « \vee » – дизъюнкцию;
- « \neg » – отрицание.

В качестве примеров проявления сложности в транспортных системах можно привести моделирование следующих ситуаций: модель склада, модель управления запасом, модель заполнения придомового пространства автомобилями и т. д.

Сложные явления в транспортных системах могут проявляться на различных уровнях:

- транспортные потоки;
- информационные потоки;
- потоки управления;
- потоки людей (пешеходов и пассажиров).

Обсуждение

Направление данной публикации – обзорно-проблемная статья. Одна из задач, которые ставят перед собой авторы – постановка вопросов, которые решаются при помощи понятийных и математических аппаратов таких наук, как: теория сложности, теория самоорганизованной критичности, нелинейная динамика, синергетика.

Вопросы, которые необходимо ставить и на которые нужно искать ответы в рамках транспортной науки, следующие:

- 1) возможно ли на практике применить систему уравнений типа Лоренца в транспортной системе? Как из макроописания возможно получить маломодовый вариант, т. е. уравнения для переменной, сопряженной переменной и параметра порядка. Результатом описа-

ния сложной транспортной системы могут быть такие маломодовые уравнения (отображающие результат самоорганизации), которые являются уже объектами теории динамического хаоса;

2) как может быть описана эволюция функций распределения переменных системы (для этого имеются различные уравнения: Фоккера-Планка, Ито-Стратоновича, Ланжевена), есть ли возможности построения подобных уравнений для транспортных систем? Что будет использоваться в качестве функций распределения в таком случае и для каких случайных величин?

3) Какой может быть динамика таких функций распределения? Можно ли выявить эти распределения экспериментально, например, для распределения пассажирообмена на остановках?

4) Каковы типы кризисов и бифуркаций, в том числе при проявлении самоорганизованной критичности, например, при переполнении остановок в дни проведения массовых мероприятий, то есть нелинейного отклика на увеличение пассажиропотока?

Так как транспортная система города (агломерации) является сложной, то в ней есть *источники сложности*, то есть особые состояния открытой системы, в которой проявляется самоорганизация, возникают диссипативные структуры и фазовые переходы. Эти источники требуют выявления и перевода в управляемое состояние на основе описываемых подходов.

При поиске источников сложности следует учесть, что большое количество элементов в транспортной системе взаимодействуют между собой и образуют иерархические структуры. Это такие элементы, как:

1) сообщества людей, которые имеет свое определенное транспортное поведение. При этом картина транспортного поведения меняется день ото дня, проявляя динамику;

2) транспортные потоки, движущиеся с различной скоростью и имеющие принципиальные качественные различия (характеристики). Для примера можно привести трехфазную теорию Кернера (различается свободный и плотный потоки, широкие движущиеся кластеры (локальные движущиеся заторы), синхронизированный транспортный поток. Между различными состояниями транспортного потока происходят фазовые переходы к новому состоянию;

3) материальные потоки, например, динамика склада (логистическая задача) – взаимодействие разных систем в одном пространстве: поток автомобилей, операции погрузки/разгрузки грузов и т. д.

Именно эти элементы образуют сложные комбинации своих состояний (динамических), они образуют случайные потоки событий, которые меняют конфи-

гурации. При этом наблюдается следующая методическая последовательность для выявления: потоки → распределения → функции распределения → переменные → эволюция функций.

В результате могут быть целенаправленно разработаны модели сложных транспортных систем. Так, в работе [6] рассмотрены постановки задач о равновесных состояниях ТС для различных структурных уровней УДС и центров массового тяготения. Практический интерес представляют собой следующие задачи:

1) о распределении корреспонденций между транспортными районами города;

2) о распределении корреспонденций по целям поездок;

3) распределение трудовых и социальных корреспонденций по УДС;

4) расчет предельных емкостей одной корреспонденции, а также перегона и маршрута в целом.

В настоящее время требуется перевод этих постановок в рамках учета сложности.

Выводы и заключения

В статье решены следующие задачи:

1) описаны некоторые проявления сложного поведения в транспортных системах;

2) указаны основные предпосылки или причины, вызывающие сложное поведение;

3) формализованы традиционные определения «сложной системы» с использованием результатов междисциплинарных исследований;

4) приведены некоторые модели, демонстрирующие сложное поведение в транспортных системах.

При этом можно сделать следующие выводы:

1) при решении динамических задач транспортного спроса целесообразно применение аппарата теории самоорганизованной критичности, т.к. транспортная система – сложная открытая нелинейная динамическая система, свойства которой наиболее полно проявляются в динамике;

2) в транспортной системе можно обнаружить различные структурные уровни проявления сложности системы. Это значит, что сложное поведение можно наблюдать, как на уровне групп взаимодействующих транспортных средств (микроуровень), так и на уровне макросистемы в целом (сложная системная динамика, неравновесные переходы);

3) в транспортной системе можно выделить докритическое функционирование и критические явления, то есть переходы в новые качественные состояния, объясняемые методами СОК;

4) критические явления могут возникать вследствие поведения человека (транспортное поведение),

природных явлений (снег на дороге приводит к изменению стиля вождения с возможным образованием заторовых состояний на УДС) и др.;

5) показана возможность возникновения в транспортных системах таких явлений, как динамический хаос, фазовый переход, аттракторы и др.;

6) теория сложности, теория СОК и нелинейная динамика имеют общий базис, однако: «неверно считать, что любое сложное поведение системы и поведение на основе СОК являются синонимами. Поведение на основе СОК действительно является сложным, приводящим к появлению целостности системы, но обратное неверно. Сложное поведение системы (экономики в том числе) может иметь и другие альтернативные формы. Мир слишком сложен, чтобы его мож-

но было ограничить рамками СОК [10];

7) описана и обоснована связь между реальными явлениями в транспортных системах (приведен пример группового ДТП) и СОК.

Для практического подтверждения выводов необходимо выполнить анализ реальных статистик поведения транспортных систем, которые соответствуют различным состояниям транспортной системы, включая сложное поведение, а также постановки и решение задач теории транспортных макросистем, которые покажут результаты моделирования сложного поведения транспортных систем на различных уровнях описания.

Данные задачи авторы работы ставят перед собой для проведения дальнейших исследований.

Литература

1. Агуреев И. Е. Нелинейные модели транспортных систем // Мир транспорта и технологических машин. – 2009. – № 2. – С. 3–16. – EDN: TBTNBV.
2. Агуреев И. Е. Развитие теории макросистем как необходимое условие повышения качества транспортного моделирования // Мир транспорта. – 2020. – Т. 18. – № 2. – С. 6–20. – <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2020-18-06-20>. – EDN: WLYRNQ.
3. Агуреев И. Е., Ахромешин А. В. Математическая модель транспортного поведения на основе теории транспортных макросистем // Мир транспорта. – 2021. – Т. 19. – № 6(97). – С. 13–18. – <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2021-19-6-2>. – EDN: MCXWKF.
4. Агуреев И. Е., Ахромешин А. В. Обоснование выбора теоретического аппарата для описания транспортного поведения жителей города (мегаполиса) // Вестник СибАДИ. – 2021. – Т. 18. – № 6(82). – С. 746–758. – <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2021-18-6-746-758>. – EDN: KPSSET.
5. Агуреев И. Е., Ахромешин А. В. Подходы к формализации понятия транспортного поведения населения городских агломераций // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2021. – № 2. – С. 60–70. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2021-2-60>. – EDN: ATBYTR.
6. Агуреев И. Е., Ахромешин А. В., Пышный В. А. Постановка задач «О равновесиях (равновесных состояниях)» транспортных систем города // Вестник СибАДИ. – 2023. – Т. 20. – № 1(89). – С. 52–75. – <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2023-20-1-52-75>. – EDN: FJRONG.
7. Бутузова А. Б., Елфимова Н. А. Оценка транспортного спроса с использованием четырехшаговой транспортной модели // Молодежный вестник ИрГТУ. – 2020. – Т. 10. № 4. – С. 41–45. – EDN: GVERQD.
8. Глухарев К. К., Валуев А. М. Математические модели потоков автомобилей, реализующих транспортный спрос // Управление развитием крупномасштабных систем MLSД'2010: материалы четвертой международной конференции, Москва, 04–06 октября 2010 года. – Москва: Учреждение Российской Академии управления им. В. А. Трапезникова РАН, 2010. – Том 2. – С. 55–57. – EDN: WFZBZB.
9. Евин И. А. Введение в теорию сложных сетей // Компьютерные исследования и моделирование. – 2010. – Т. 2. – № 2. – С. 121–141. – EDN: NDWDGH.
10. Костюк В. Н. Теория самоорганизованной критичности как теория сложности // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2016. – № 3. – С. 66–73. – EDN: WTITKB.
11. Кочнева Д. И., Бруснянин Д. А. Методика прогнозирования транспортного спроса в пунктах зарождения пассажиропотока на градуированной транспортной сети // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. – 2014. – № 4(24). – С. 50–58. – EDN: TEWMMF.
12. Лябах Н. Н., Бутакова М. А. Анализ критических ситуаций в транспортных системах // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2004. – № 2. – С. 70–72. – EDN: NOFURZ.
13. Мазурин Д. С. Расчет транспортного спроса в моделях на основе динамического распределения транспортных потоков // Системный анализ и информационные технологии (САИТ – 2017): Сборник трудов Седьмой Международной конференции, Светлогорск, 13–18 июня 2017 года. – Светлогорск: Федеральный

исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, 2017. – С. 113–116. – EDN: ZGPMСJ.

14. Малинецкий Г. Г., Подлазов А. В. Чудо самоорганизованной критичности // Бак П. Как работает природа: теория самоорганизованной критичности. – М.: УРСС. – 2013. – С. 13–56.

15. Морозов В. В. Управление транспортным спросом как новый способ решения проблем функционирования транспортных систем крупных городов // Актуальные проблемы науки и техники глазами молодых ученых: материалы Международной научно-практической конференции, Омск, 08–09 февраля 2016 года. – Омск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», 2016. – С. 535–539. – EDN: WAMGHH.

16. Олемской А. И. Синергетика сложных систем: Феноменология и статистическая теория. – М.: КРА-САНД. – 2009. – 379 с.

17. Попков Ю. С. Математическая демоэкономика: Макросистемный подход. – М.: ЛЕНАНД, 2013. – 560 с.

18. Попков Ю. С. Теория макросистем, – М.: УРСС, 2013. – 245 с.

19. Попков Ю. С., Швецов В. И. Принцип локальных равновесий в моделях региональной динамики // Математическое моделирование. – 1990. – Т. 2. – №. 5. – С. 40–59. – EDN: VNENPN.

20. Разработка методики и создание модели расчета транспортного спроса для транспортных и пассажирских перемещений / А. Н. Зацепин [и др.] // Транспортное дело России. – 2018. – № 6. – С. 352–356. – EDN: PNUVVJ.

21. Ресин В. Н., Попков Ю. С. Развитие больших городов в условиях переходной экономики. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – 328 с.

22. Сакульева Т. Н. Транспортный спрос как функция состояния транспортной сети // Управление. – 2019. – Т. 7. – № 3. – С. 47–53. – <https://doi.org/10.26425/2309-3633-2019-3-47-53>. – EDN: BNXPNN.

23. Хитрова Т. И., Коротенко А. П. Разработка транспортных проектов Иркутской области на основе моделей транспортного спроса // Известия Байкальского государственного университета. – 2021. – Т. 31. – № 1. – С. 34–42. – [https://doi.org/10.17150/2500-2759.2021.31\(1\).34-42](https://doi.org/10.17150/2500-2759.2021.31(1).34-42). – EDN: TSFIFJ.

24. Швецов В. И., Алиев А. С. Математическое моделирование загрузки транспортных сетей. – М.: УРСС, 2003. – 64 с.

25. Bak P., Chen K. (1991) Self-organized criticality, *Scientific American*, Vol. 264. Is. 1, pp. 46–53.

26. Bak P., Tang C., Wiesenfeld K. (1987) Self-organized criticality: An explanation of the 1/f noise, *Physical review letters*, Vol. 59. Is. 4, pp. 381–384. – <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.59.381>.

27. Kerner B. S., Klenov S. L., Schreckenberg M. (2014) Probabilistic physical characteristics of phase transitions at highway bottlenecks: incommensurability of three-phase and two-phase traffic-flow theories, *Physical Review E*, Vol. 89. Is. 5, 052807. – <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.89.052807>.

28. Nagatani T. (1996) Self-organized criticality in 1D traffic flow, *Fractals*, Vol. 4. No. 3, pp. 279–283. – <https://doi.org/10.1142/S0218348X96000388>.

29. Nagel K., Rasmussen S., Barrett C. L. (1996) Network traffic as a self-organized critical phenomena, Los Alamos National Lab.(LANL), Los Alamos, NM (United States), №. LA-UR-96-659, CONF-9509330-2, p. 15, available at: <https://www.santafe.edu/research/results/working-papers/network-traffic-as-a-self-organized-critical-pheno> (accessed: 20.07.2023).

30. Wilson A. (2008) Boltzmann, Lotka and Volterra and spatial structural evolution: an integrated methodology for some dynamical systems, *Journal of The Royal Society Interface*, Vol. 5. No. 25, pp. 865–871. – <https://doi.org/10.1098/rsif.2007.1288>.

31. Wilson A. (2010) Remote sensing as the ‘X-ray crystallography’ for urban ‘DNA’, *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 31. No. 22, pp. 5993–6003. – <https://doi.org/10.1080/01431161.2010.512308>.

32. De Martinis V., Pagliara F., Wilson A. (2014) The evolution and planning of hierarchical transport networks, *Environment and Planning B: Planning and Design*, Vol. 41. Is. 2, pp. 192–210. – <https://doi.org/10.1068/b39102>

33. Dearden J., Jones M. W., Wilson A. (2015) DynaMoVis: Visualization of dynamic models for urban modeling, *The Visual Computer*, Vol. 31. Is. 6–8. pp. 1079–1088. – <https://doi.org/10.1007/s00371-015-1096-9>.

34. Piovani D., Molinero C., Wilson A. (2017) Urban retail dynamics: insights from percolation theory and spatial interaction modelling, *PLoS ONE* 12(10), e0185787. – <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185787>.

35. Guo W. et al. (2017) Urban analytics: multiplexed and dynamic community networks, arXiv preprint arXiv:1706.05535, available at: <https://arxiv.org/abs/1706.05535>(accessed: 20.07.2023).

36. Piovani D. et al. (2018) Measuring accessibility using gravity and radiation models, *Royal Society open science*, Vol. 5. Is. 9, 171668. – <https://doi.org/10.1098/rsos.171668>.
37. Wilson A. (2018) The future of urban modelling, *Applied Spatial Analysis and Policy*, Vol. 11, pp. 647–655. – <https://doi.org/10.1007/s12061-018-9258-6>.
38. Ellam L. et al. (2018) Stochastic modelling of urban structure, *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, Vol. 474. Is. 2213. – <https://doi.org/10.1098/rspa.2017.0700>.
39. Dearden J. et al. (2019) Using the State Space of a BLV Retail Model to Analyse the Dynamics and Categorise Phase Transitions of Urban Development, *Urban Science*, Vol. 3. Is. 1, 31. – <https://doi.org/10.3390/urbansci3010031>.

References

1. Agureev, I. E. (2009) [Nonlinear models of transport systems]. *Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin* [World of transport and technological machines]. Vol. 2, pp. 3–16. (In Russ.).
2. Agureev, I. E. (2020) [Development of the theory of macrosystems as a necessary condition for improving the quality of transport modeling]. *Mir transporta* [World of Transport]. Vol. 18. No. 2, pp. 6–20. – <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2020-18-06-20>. (In Russ.).
3. Agureev, I. E., Akhromeshin, A. V. (2021) [Mathematical model of transport behavior based on the theory of transport macrosystems]. *Mir transporta* [World of Transport]. Vol. 19. No. 6(97), pp. 13–18. – <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2021-19-6-2>. (In Russ.).
4. Agureev, I. E., Akhromeshin, A. V. (2021) [Justification for the choice of theoretical apparatus for describing the transport behavior of city (metropolis) residents]. *Vestnik SibADI* [Vestnik SibADI]. Vol. 18. No. 6(82), pp. 746–758. – <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2021-18-6-746-758>. (In Russ.).
5. Agureev, I. E., Akhromeshin, A. V. (2021) [Approaches to formalizing the concept of transport behavior of the population of urban agglomerations]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovation. Investments]. Vol. 2, pp. 60–70. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2021-2-60>. (In Russ.).
6. Agureev, I. E., Akhromeshin, A. V., Pyshny, V. A. (2023) [Statement of problems “On equilibria (equilibrium states)” of city transport systems]. *Vestnik SibADI* [Bulletin of SibADI]. Vol. 20. No. 1(89), pp. 52–75. – <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2023-20-1-52-75>. (In Russ.).
7. Butuzova, A. B., Elfimova, N. A. (2020) [Assessment of transport demand using a four-step transport model]. *Molodezhnyy vestnik IrGTU* [Youth Bulletin of ISTU]. Vol. 10. No. 4, pp. 41–45. (In Russ.).
8. Glukharev, K. K., Valuev, A. M. (2010) [Mathematical models of vehicle flows realizing transport demand]. *Upravleniye razvitiyem krupnomasshtabnykh sistem MLSLSD’2010: materialy chetvertoy mezhdunarodnoy konferentsii, Moskva, 04–06 oktyabrya* [Management of the development of large-scale systems MLSLSD’2010: materials of the fourth international conference, Moscow, October 04–06]. Moscow: Establishment of the Russian Academy of Management named after. In A. Trapeznikova RAS, Volume 2, pp. 55–57. (In Russ.).
9. Evin, I. A. (2010) [Introduction to the theory of complex networks]. *Komp’yuternyye issledovaniya i modelirovaniye* [Computer research and modeling]. Vol. 2. No. 2, pp. 121–141. (In Russ.).
10. Kostyuk, V. N. (2016) [The theory of self-organized criticality as a theory of complexity]. *Informatsionnyye tekhnologii i vychislitel’nyye sistemy* [Information technologies and computing systems]. Vol. 3, pp. 66–73. (In Russ.).
11. Kochneva, D. I., Brusyanin, D. A. (2014) [Methodology for forecasting transport demand at points of origin of passenger traffic on a graduated transport network]. *Vestnik Ural’skogo gosudarstvennogo universiteta putey soobshcheniya* [Bulletin of the Ural State Transport University]. Vol. 4(24), pp. 50–58. (In Russ.).
12. Lyabakh, N. N., Butakova, M. A. (2004) [Analysis of critical situations in transport systems]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Tekhnicheskkiye nauki* [News of higher educational institutions. North Caucasus region. Technical science]. Vol. 2, pp. 70–72. (In Russ.).
13. Mazurin, D. S. (2017) [Calculation of transport demand in models based on the dynamic distribution of transport flows]. *Sistemnyy analiz i informatsionnyye tekhnologii (SAIT - 2017): Sbornik trudov Sed’moy Mezhdunarodnoy konferentsii, Svetlogorsk, 13–18 iyunya* [System analysis and information technologies (SAIT – 2017): Collection of proceedings of the Seventh International Conference, Svetlogorsk, June 13–18]. Svetlogorsk: Federal Research Center “Informatics and Management” of the Russian Academy of Sciences, pp. 113–116. (In Eng.).
14. Malinetsky, G. G., Podlazov, A. V. (2013) [The miracle of self-organized criticality]. *Bak P. Kak rabotayet priroda: teoriya samoorganizovannoy kritichnosti* [Bak P. How nature works: the theory of self-organized criticality]. Moscow: URSS, pp. 13–56. (In Eng.).
15. Morozov, V. V. (2016) [Transport demand management as a new way to solve problems in the functioning

of transport systems of large cities]. *Aktual'nyye problemy nauki i tekhniki glazami molodykh uchenykh: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Omsk, 08–09 fevralya 2016 goda* [Current problems of science and technology through the eyes of young scientists: materials of the International Scientific and Practical Conference, Omsk, February 08–09]. Omsk: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education “Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)”, pp. 535–539. (In Eng.).

16. Olemskoy, A. I. (2009) *Sinergetika slozhnykh sistem: Fenomenologiya i statisticheskaya teoriya* [Synergetics of complex systems: Phenomenology and statistical theory]. Moscow: KRASAND, 379 p.

17. Popkov, Yu. S. (2013) *Matematicheskaya demoekonomika: Makrosistemnyy podkhod* [Mathematical demoeconomics: Macrosystem approach]. Moscow: LENAND, 560 p.

18. Popkov, Yu. S. (2013) *Teoriya makrosistem* [Theory of macrosystems]. Moscow: URSS, 245 p.

19. Popkov, Yu. S., Shvetsov, V. I. (1990) [The principle of local equilibria in models of regional dynamics]. *Matematicheskoye modelirovaniye* [Mathematical Modeling]. Vol. 2. No. 5, pp. 40–59. (In Russ.).

20. Zatsepin, A. N. (2018) [Development of a methodology and creation of a model for calculating transport demand for transport and passenger movements]. *Transportnoye delo Rossii* [Transport business of Russia]. Vol. 6, pp. 352–356. (In Eng.).

21. Resin, V. N., Popkov, Yu. S. (2000) *Razvitiye bol'shikh gorodov v usloviyakh perekhodnoy ekonomiki* [Development of large cities in a transitional economy]. Moscow: Editorial URSS, 328 p.

22. Sakulyeva, T. N. (2019) [Transport demand as a function of the state of the transport network]. *Upravleniye* [Management]. Vol. 7. No. 3, pp. 47–53. – <https://doi.org/10.26425/2309-3633-2019-3-47-53>. (In Eng.).

23. Khitrova, T. I., Korotenko, A. P. (2021) [Development of transport projects in the Irkutsk region based on transport demand models]. *Izvestiya Baykal'skogo gosudarstvennogo universiteta* [News of the Baikal State University]. Vol. 31. No. 1, pp. 34–42. – [https://doi.org/10.17150/2500-2759.2021.31\(1\).34-42](https://doi.org/10.17150/2500-2759.2021.31(1).34-42). (In Eng.).

24. Shvetsov, V. I., Aliev, A. S. (1987) *Matematicheskoye modelirovaniye zagruzki transportnykh setey* [Mathematical modeling of loading transport networks]. M.: URSS, 64 p.

25. Bak, P., Tang, C., Wiesenfeld, K. (1987) Self-organized criticality: An explanation of the $1/f$ noise. *Physical review letters*. Vol. 59. No. 4, pp. 381. (In Eng.).

27. Kerner, B. S., Klenov, S. L., Schreckenberg, M. (2014) Probabilistic physical characteristics of phase transitions at highway bottlenecks: incommensurability of three-phase and two-phase traffic-flow theories. *Physical Review E*. Vol. 89. No. 5, pp. 052807. (In Eng.).

28. Nagatani, T. (1996) Self-organized criticality in 1D traffic flow. *Fractals*. Vol. 4. No. 03, pp. 279–283. (In Eng.).

29. Nagel, K., Rasmussen, S., Barrett, C. L. (1996) Network traffic as a self-organized critical phenomena. Los Alamos National Lab.(LANL), Los Alamos, NM (United States), №. LA-UR-96-659; CONF-9509330-2. (In Eng.).

30. Wilson, A. (2008) Boltzmann, Lotka and Volterra and spatial structural evolution: an integrated methodology for some dynamical systems. *Journal of The Royal Society Interface*. Vol. 5. No. 25, pp. 865–871. (In Eng.).

31. Wilson, A. (2010) Remote sensing as the ‘X-ray crystallography’ for urban ‘DNA’. *International Journal of Remote Sensing*. Vol. 31. No. 22, pp. 5993–6003. (In Eng.).

32. De Martinis, V., Pagliara, F., Wilson, A. (2014) The evolution and planning of hierarchical transport networks. *Environment and Planning B: Planning and Design*. Vol. 41. No. 2, pp. 192–210. (In Eng.).

33. Dearden, J., Jones, M. W., Wilson, A. (2015) DynaMoVis: Visualization of dynamic models for urban modeling. *The Visual Computer*. Vol. 31. No. 6–8, pp. 1079–1088. (In Eng.).

34. Piovani, D., Molinero, C., Wilson, A. (2017) Urban retail dynamics: insights from percolation theory and spatial interaction modelling. arXiv preprint arXiv. (In Eng.).

35. Guo, W. et al. (2017) Urban analytics: multiplexed and dynamic community networks. arXiv preprint arXiv:1706.05535. Available at: <https://arxiv.org/abs/1706.05535> (accessed: 20.07.2023) (In Eng.).

36. Piovani, D. et al. (2018) Measuring accessibility using gravity and radiation models. *Royal Society open science*. Vol. 5. No. 9, pp. 171668. (In Eng.).

37. Wilson, A. (2018) The future of urban modelling. *Applied Spatial Analysis and Policy*. Vol. 11, pp. 647–655. (In Russ.).

38. Ellam, L. et al. (2018) Stochastic modelling of urban structure // Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences. Vol. 474. No. 2213, pp. 20170700. (In Eng.).

39. Dearden, J. et al. (2019) Using the State Space of a BLV Retail Model to Analyse the Dynamics and Categorise Phase Transitions of Urban Development. *Urban Science*. Vol. 3. No. 1, pp. 31. (In Eng.).

Информация об авторах:

Игорь Евгеньевич Агуреев, доктор технических наук, профессор кафедры транспортно-технологических механизмов и процессов, Тульский государственный университет, Тула, Россия

Author ID: 15872, **ORCID ID:** 0000-0002-7903-139X

e-mail: agureev-igor@yandex.ru

Андрей Владимирович Ахромешин, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических механизмов и процессов, Тульский государственный университет, Тула, Россия

Author ID: 1187323, **ORCID ID:** 0000-0001-8016-9655

e-mail: aakhromeshin@yandex.ru

Владислав Александрович Пышный, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических механизмов и процессов, Тульский государственный университет, Тула, Россия

Author ID: 702882, **ORCID ID:** 0000-0003-0380-8147

e-mail: vladislav.pyshnyi@mail.ru

Вклад соавторов:

Агуреев И. Е. – формулировка задач исследования, научные положения.

Ахромешин А. В. – оформление, поиск и подбор источников литературы. Анализ исследований отечественных и зарубежных авторов в области исследования теории самоорганизованной критичности.

Пышный В. А. – анализ исследований отечественных и зарубежных авторов в области исследований энтропийного подхода.

Статья поступила в редакцию: 24.07.2023; принята в печать: 03.11.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Igor Evgenievich Agureev, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Transport and Technological Mechanisms and Processes, Tula State University, Tula, Russia

Author ID: 15872, **ORCID ID:** 0000-0002-7903-139X

e-mail: agureev-igor@yandex.ru

Andrey Vladimirovich Akhromeshin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Transport and Technological Mechanisms and Processes, Tula State University, Tula, Russia

Author ID: 1187323, **ORCID ID:** 0000-0001-8016-9655

e-mail: aakhromeshin@yandex.ru

Vladislav Alexandrovich Pyshnyi, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Transport and Technological Mechanisms and Processes, Tula State University, Tula, Russia

Author ID: 702882, **ORCID ID:** 0000-0003-0380-8147

e-mail: vladislav.pyshnyi@mail.ru

Contribution of the authors:

Agureev I. E. – formulation of research objectives, scientific provisions.

Akhromeshin A. V. – design, search and selection of literature sources. Analysis of the research of domestic and foreign authors in the field of research of the theory of self-organized criticality.

Pyshnyi V. A. – analysis of the research of domestic and foreign authors in the field of entropy approach research.

The paper was submitted: 24.07.2023.

Accepted for publication: 03.11.2023.

The authors have read and approved the final manuscript.

МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ФОРМОИЗМЕНЕНИЯ ШАТУННЫХ ВКЛАДЫШЕЙ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ КАМАЗ-740)

О. А. Кулаков

Некоммерческое Партнерство «КАМАЗ-Автоспорт», Набережные Челны, Россия
e-mail: kulakov.o@mail.ru

А. А. Гафиятуллин

Завод двигателей, Публичное акционерное общество «КАМАЗ», Набережные Челны, Россия
e-mail: gafiattullin@kamaz.ru

Р. Ф. Калимуллин

Набережночелнинский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Набережные Челны, Россия
e-mail: rkalimullin@mail.ru

Аннотация. Актуальность темы статьи обусловлена нерешенностью проблемы отказов автомобильных двигателей, в частности, современных массовых двигателей семейств КАМАЗ-740.10, 7403, из-за проворачивания шатунных вкладышей, и необходимостью более глубоких исследований процессов и явлений, приводящих к ним, и разработки решений, исключающих их в эксплуатации.

Цель исследования – обеспечение надежности автомобильных двигателей уменьшением риска проворачивания шатунных вкладышей коленчатого вала в эксплуатации за счет разработки метода исследования их формоизменения и применения его при обосновании и внедрении различных конструктивных, технологических и эксплуатационных решений.

Описаны прототип и разработанный способ и устройство для определения зазора в шатунном подшипнике, пригодные для исследования формоизменения шатунных вкладышей в условиях стендовых испытаний двигателей. Прототипом служило пневматическое устройство дифференциального типа, применяемое в приборах активного контроля при хонинговании гильз цилиндров. С применением описанного устройства разработана и апробирована методика исследования формоизменения шатунных вкладышей в условиях стендовых испытаний дизельных двигателей КАМАЗ-740.10.

Применение нового способа, устройства и методики позволяет исследовать закономерности формоизменений шатунных вкладышей во взаимосвязи с условиями смазки, температурными и нагрузочными режимами работы двигателя, и другими факторами.

Представленные результаты экспериментов показывают, что зазор в шатунном подшипнике не является стабильным, обусловлен не только износом, но и образующимся прогибом вкладыша, и существенно зависит от температурного режима двигателя – с увеличением температуры масла зазор уменьшается из-за увеличения прогиба. Образование прогиба и формоизменение вкладышей авторами объясняется потерей его устойчивости от действия нагрузок и внутренних напряжений в условиях неустойчивости подвода масла.

Представленные в статье результаты экспериментальных исследований обладают научной новизной, поскольку установлено ранее не описанное и не фиксированное уменьшение зазора из-за прогиба вкладышей, который образуется сразу с момента начала работы после сборки двигателя, а его величина переменна и определяется температурным режимом.

Практическая значимость – разработанный метод позволяет проводить исследования закономерностей формоизменения шатунных вкладышей коленчатого вала для проверки эффективности конструктивных, технологических и эксплуатационных решений для исключения их проворачивания при работе автомобильного двигателя.

Основными направлениями перспективных исследований является обоснование практических решений для обеспечения стабильности формы вкладышей в процессе длительной работы двигателя.

Ключевые слова: коленчатый вал, шатунный подшипник, вкладыши, формоизменение, зазор, прогиб, проворачивание, условия смазки.

Для цитирования: Кулаков О. А., Гафиятуллин А. А., Калимуллин Р. Ф. Метод исследования формоизменения шатунных вкладышей коленчатого вала автомобильного двигателя в эксплуатации (на примере КАМАЗ-740) // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 79–91. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-79>.

Original article

METHOD FOR STUDYING THE FORM CHANGING OF CONNECTING ROD BEARINGS OF THE CRANKSHAFT OF A CAR ENGINE IN OPERATION (USING THE EXAMPLE OF KAMAZ-740)

O. A. Kulakov

Non-commercial partnership «KAMAZ-Avtosport», Naberezhnye Chelny, Russia
e-mail: kulakov.o@mail.ru

A. A. Gafiyatullin

Engine Plant, Public Joint Stock Company KAMAZ, Naberezhnye Chelny, Russia
e-mail: gafiyatullin@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

Abstract. *The relevance of the topic of the article is due to the unresolved problem of failures of automobile engines, in particular, modern mass-produced engines of the KAMAZ-740.10, 7403 families, due to cranking of the connecting rod bearings, and the need for deeper studies of the processes and phenomena that lead to them, and the development of solutions that exclude them in operation.*

The purpose of the study is to ensure the reliability of automobile engines by reducing the risk of crankshaft connecting rod bearings turning in operation by developing a method for studying their shape change and applying it when substantiating and implementing various design, technological and operational solutions.

A prototype is described and a developed method and device for determining the clearance in a connecting rod bearing, suitable for studying the formation of connecting rod bearings under engine test bench conditions. The prototype was a differential-type pneumatic device used in active control devices for honing cylinder liners. With the use of the described device, a method for studying the formation of connecting rod bearings under the conditions of bench tests of KAMAZ-740.10 diesel engines was developed and tested.

The use of new methods, devices and techniques makes it possible to investigate the patterns of shape changes of connecting rod bearings in relation to lubrication conditions, temperature and load conditions of the engine, and other factors.

The presented experimental results show that the gap in the connecting rod bearing is not stable, is caused not only by wear, but also by the resulting deflection of the liner, and significantly depends on the temperature regime of the engine - with an increase in oil temperature, the gap decreases due to an increase in deflection. The authors explain the formation of deflection and shape change of the liners by the loss of its stability from the action of loads and internal stresses under conditions of instability of the oil supply.

The results of experimental studies presented in the article have a scientific novelty, since a previously undescribed and not fixed decrease in the gap due to the deflection of the liners, which is formed immediately from the start of operation after the engine is assembled, is established, and its value is variable and determined by the temperature regime.

Practical significance – the developed method makes it possible to study the formation patterns of crankshaft connecting rod bearings to test the effectiveness of design, technological and operational solutions to prevent their turning during the operation of an automobile engine.

The main directions of promising research is the substantiation of practical solutions to ensure the stability of the shape of the liners during long-term operation of the engine.

Key words: *crankshaft, connecting rod bearing, liners, shaping, clearance, deflection, turning, lubrication conditions.*

Cite as: Kulakov, O. A., Gafiyatullin, A. A., Kalimullin, R. F. (2023) [Method for studying the form changing of connecting rod bearings of the crankshaft of a car engine in operation (using the example of KAMAZ-740)]. *Intellect. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 79–91. –<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-79>.

Введение

Одним из опасных по последствиям и трудно предсказуемых в эксплуатации отказов автомобильной техники является проворачивание шатунных вкладышей коленчатого вала двигателей [2; 4; 7; 10]. Несмотря на большое количество научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области повышения надежности автомобильных двигателей как отечественного, так и зарубежного производства, обоснования и внедрения различных конструктивных, технологических, эксплуатационных решений [2; 3; 8; 14; 15; 16; 18; 19; 20], проблема проворачивания шатунных вкладышей полностью не решена до настоящего времени.

Исследованию причин проворачивания шатунных вкладышей посвящены многочисленные работы [4; 6; 8; 20]. Считается, что основная причина – это нарушение режима гидродинамической смазки в шатунных подшипниках, приводящее к увеличению тепловыделений и коэффициента трения, росту момента трения на трущуюся поверхность вкладышей и срывание их с посадки в расточке шатуна. Отказ относится к категории эксплуатационных, причем он может внезапно появиться как на новых двигателях, так и после ремонта. При ремонте могут быть различные ошибки, приводящие к проворачиванию вкладышей:

- ошибка при дефектовке – её недостаточные объём и качество приводит к тому, что не были обнаружены какие-либо неисправности (например, изношенный масляный насос, разбитые и перепутанные крышки шатунов, забитые масляные каналы, разбитое посадочное место вкладыша);

- ошибки при подборе запчастей – несоответствие вкладышей определенной группе приводит к установке их с неправильной толщиной (слишком тонкие чрезмерно увеличивают масляный зазор и уменьшают натяг, толстые вкладыши – уменьшают зазор или даже зажимают вал), а при подборе аналогов вероятность ошибки возрастает, поскольку добавляются другие, кроме толщины, факторы неправильной конструкции – другой размер, отсутствие замков, отсутствие отверстия для смазки и т. д.);

- ошибки при сборке – отсутствие смазки вкладышей маслом, неправильная установка вкладышей и шатунных крышек, недостаточная или избыточная затяжка крышек.

При производстве двигателей ошибки, аналогичные при ремонте, практически исключены. В качестве основной причины проворачивания шатунных вкладышей на дизельных двигателях ЯМЗ-238, -240; КАМАЗ-740 специалистами заводов ЯМЗ [2] и КАМАЗ [10] считалось попадание в подшипники с маслом абразивных загрязняющих примесей. Проведенные конструкторские и эксплуатационные мероприятия по исключению абразива в системе смазки, однако, не исключили отказов двигателей из-за проворачивания шатунных вкладышей. Причем проворачивание нередко наблюдалось у двигателей с исправной системой смазки, при отсутствии заметных износов в сопряжении, даже у относительно новых двигателей в начальный период эксплуатации. Так, по данным исследований [4], основное количество отказов (54%) двигателей КАМАЗ-740.10 происходит при эксплуатации до 10 тыс. км, а на отказ «проворачивание» шатунных вкладышей приходится самое большое количество (24%). Таким образом, исследования процессов и явлений, приводящих к проворачиванию шатунных вкладышей у современных двигателей, актуально в настоящее время.

Шатунные подшипники содержат, как правило, два триметаллических вкладыша, наружная поверхность каждого из которых изготовлена из стальной ленты с нанесенным на ее внутреннюю поверхность антифрикционным материалом. Вкладыши охватывают шейку коленчатого вала и стыкуются между собой в диаметральной плоскости.

Зазор в шатунном подшипнике неизбежно увеличивается в процессе длительной эксплуатации из-за износов шатунной шейки коленчатого вала и рабочей поверхности шатунных вкладышей. Практически установлено, что износ происходит в первой половине межремонтного периода, вследствие чего возрастает величина зазора и снижается давление в системе смазки.

Вместе с тем, исследованиями установлено [4; 5], что проворачивание вкладышей является итогом двух процессов – изнашивания сопрягаемых поверхностей и его последовательного формоизменения (рисунок 1), который выражается в образовании прогиба по образующей и уменьшении фактического зазора в шатунном подшипнике вследствие пластической деформации из-за сложного комплексного действия напряжений различной природы.

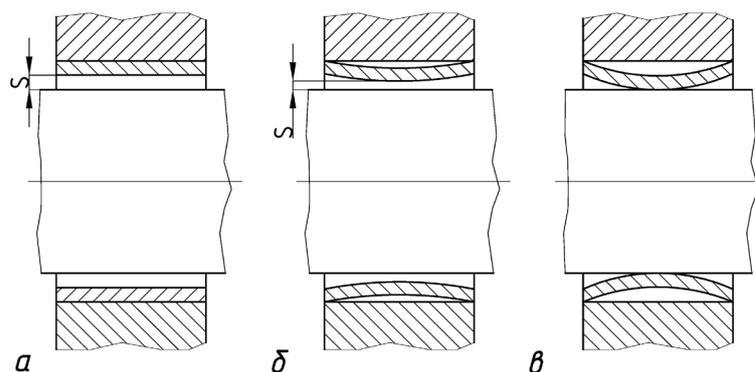


Рисунок 1. Схема формоизменения (развития деформации) шатунного вкладыша (S – зазор в сопряжении): а) вкладыш в нормальном состоянии; б) начальная стадия деформации (снижение зазора); в) последняя стадия деформации (зазор отсутствует)

Источник: заимствовано из [4]

На первой стадии этого процесса (рисунок 1, б) в наиболее нагруженной зоне (совпадающей с осью цилиндра двигателя), посередине образующей вкладыша, появляются натир. При дальнейшей работе двигателя в зоне натиров образуются прижоги с нарастающим прогибом в сторону шейки вала, снижением проектного зазора в сопряжении «вал - вкладыш» и нарушением процесса смазки и гидродинамики подшипника. В этих условиях происходит снижение фактического зазора до нуля (рисунок 1, в), увеличение стрелы прогиба вкладыша с последующим схватыванием, заеданием рабочей поверхности и проворотом вкладыша в расточке шатуна, часто с местным перегревом шейки вала и его деформацией.

Таким образом, такой структурный параметр, как «зазор в шатунном подшипнике», является результатом суммарного действия двух разнонаправленных процессов – его увеличения при изнашивании и уменьшения при деформации в виде прогиба. При этом отказы двигателей вызываются в итоге уменьшением зазора из-за образования прогиба вкладыша, которые, также как и износы, надо уметь диагностировать.

Анализ известных способов оценки технического состояния подшипников коленчатого вала [11; 12] показывает необходимость определения более глубоких связей структурного параметра с диагностическими, и учет не только изнашивания, но и формоизменения вкладышей.

Цель исследования – обеспечение надежности автомобильных двигателей уменьшением риска проворачивания шатунных вкладышей коленчатого вала в эксплуатации за счет разработки метода исследования их формоизменения и применения его при обо-

сновании и внедрении различных конструктивных, технологических и эксплуатационных решений.

Описание способа и устройства для определения зазора в шатунном подшипнике коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания

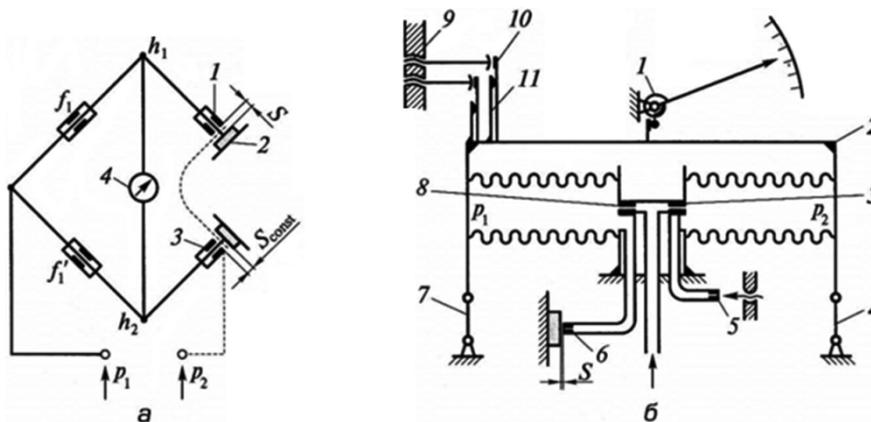
В рамках решений задач для достижения цели разработан способ и устройство для определения зазора в шатунном подшипнике коленчатого вала работающего двигателя [5; 9; 13; 17]. Способ направлен на контроль уменьшения зазора в шатунном подшипнике из-за образования прогиба шатунных вкладышей.

В основу разработки положен прототип – пневматическое устройство дифференциального типа, применяемое в приборах активного контроля при хонинговании гильз цилиндров [1].

В измерительной схеме [5; 17] устройства-прототипа (рисунок 2, а) применяется подготовленный сжатый воздух, и производится сравнение двух давлений p_1 и p_2 . В качестве измерителя давлений применяются сильфонные, мембранные дифференциальные манометры, реагирующие на разность давлений $\Delta p = p_1 - p_2$ в двух ветвях системы. На схеме дифференциального сильфонного прибора (рисунок 2, б) сжатый воздух из пневмосети, пройдя через блок фильтра и стабилизатора, под постоянным давлением истекает через входные сопла 3 и 8 в полости сильфонов (металлические гофрированные пружины). Из левого сильфона воздух через кольцевой зазор S , образованный торцом измерительного сопла 6 и поверхностью контролируемой детали, истекает в атмосферу. В этом сильфоне создается измерительное давление p_1 , величина которого зависит от размера контролируемой детали. Из правого сильфона воздух истекает в атмосферу через узел

противодавления 5, а в полости сиффона создается постоянное давление p_2 . Свободные концы сиффонов жестко связаны стяжкой 2, подвешенной на плоских

пружинах 4 и 7. Положение подвижной системы прибора определяется разностью измерительного давления p_1 и некоторого постоянного противодавления p_2 .



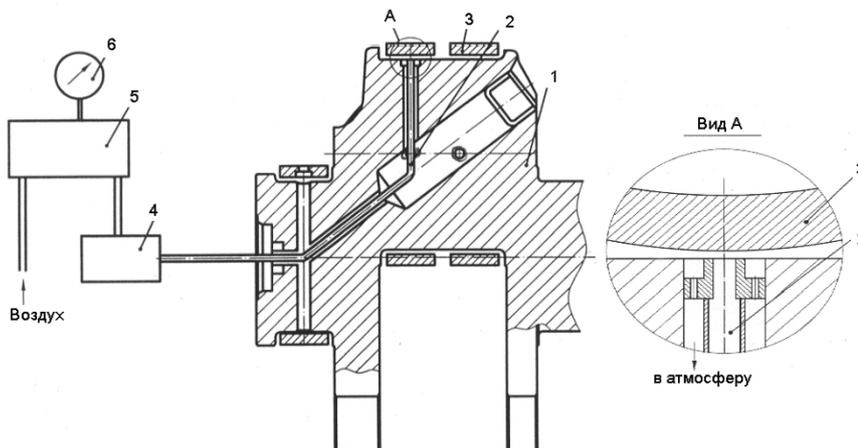
1 – сопло-заслонка; 2 – объект измерения; 3 – сопло; 4 – показывающий прибор; 7 – механизм; 2 – стяжка; 3 и 8 – входные сопла; 4, 7 и 11 – плоские пружины; 5 – узел противодавления; 6 – измерительное сопло; 9 – винты; 10 – упоры

Рисунок 2. Дифференциальный пневматический прибор: а) измерительная схема; б) схема дифференциального сифонного прибора

Источник: заимствовано из [5; 13]

На основе описанного прототипа разработан способ [13] для определения зазора в шатунном подшипнике двигателя КАМАЗ-740.10, и на рисунке 3

показана схема реализующего его измерительного устройства.



1 – коленчатый вал; 2 – трубки подвода воздуха к жиклерам; 3 – шатунный вкладыш; 4 – переходная муфта; 5 – узел подготовки воздуха; 6 – электронное измерительное устройство

Рисунок 3. Схема определения зазора в шатунном подшипнике двигателя КАМАЗ-740.10

Источник: заимствовано из [13]

В общем случае определение зазора заключается в следующем [5]. В масляных каналах коленчатого вала 1 проложены трубки, образующие общий канал подвода воздуха 2, из которого в зазор между шейкой коленчатого вала и вкладышами 3 через выполненную измерительную систему сопло-заслонка в окончании канала на поверхности шатунной шейки подается воздух. Конструкция сопла выполнена в виде ввёртыша с наружным диаметром 4 мм, калиброванного отверстия в нем с внутренним диаметром 1 мм на носике, заглубленном на 2 мм от поверхности шейки, с отводящими отверстиями отработавшего воздуха через масляные каналы внутрь картера и в атмосферу. Функцию прикрывающей выход воздуха заслонки выполняют рабочая поверхность верхнего шатунного вкладыша 3. Сжатый воздух с давлением 0,2 МПа от узла подготовки воздуха 5, электронное измерительное устройство 6 по воздушной магистрали подается в переходную муфту 4, давление контролируется манометром. Воздух проходит через переходную муфту 4 во вращающийся коленчатый вал и в систему двух сопло-заслонок 2, выходящих диаметрально противоположно на поверхность шатунной шейки, функцию заслонки выполняют вкладыши 2 (на рисунке 3 показано сечение вкладыша с прогибом). Разность объемов воздуха, проходящего через сопла, определяет перепад давления между сильфонами в преобразователе давления. Перепад давления преобразуется в электрический сигнал и показания индикатора измерительного прибора со шкалой, проградуированной от 0% до 100% [5].

Коленчатый вал двигателя доработан по передней шейке 5-го цилиндра для подвода измерительного воздуха по оси коленчатого вала с выходом через два жиклера, расположенных диаметрально противоположно в плоскости 30° от оси кривошипа после ВМТ 5-го цилиндра по центру шейки [7]. В разработанном устройстве применялся преобразователь давления «Сапфир-22Д» и измерительное устройство типа «Magross».

С применением описанного устройства разработана и апробирована методика исследования формоизменения шатунных вкладышей в условиях стендовых испытаний дизельных двигателей КАМАЗ-740.10.

Методика исследования формоизменения шатунных вкладышей в условиях стендовых испытаний дизельных двигателей

Перед сборкой двигателя проводили микрометраж вкладышей по величине выступания над стыком в контрольном приспособлении, по размеру в плоскости стыков диаметр в свободном состоянии, наличию

прогиба до и после монтажа. Точность измерения выступания вкладышей в контрольном приспособлении – 0,001 мм; диаметра по стыку в свободном состоянии – 0,01 мм, прогиба – 0,01 мм. Вкладыши для испытания и замены подбирали в пределах чертежных допусков. Перед установкой вкладышей проводили также микрометраж расточек нижних головок шатунов. Шатунные болты при этом затягивали до удлинения 0,25–0,27 мм. Также снимали круглограммы на приборе «Talirond». После установки вкладышей (шатунные болты также затягивали до удлинения 0,25–0,27 мм.) повторно снимали круглограммы расточек шатунов и профилограммы рабочей поверхности вкладышей по образующей [7].

После замера диаметра шатунной шейки рассчитан фактический зазор в сопряжении «шатунная шейка – вкладыш». Зазор в первом шатунном подшипнике в исходном состоянии составил $S_0 = 105$ мкм. По результатам микрометража установлено, что шатун в сборе с вкладышами и зазор в шатунном подшипнике соответствует конструкторской документации.

На коленчатом валу перед установкой в двигатель с использованием измерительной системы производили подгонку и тарировку жиклеров по расходам воздуха совместно с вкладышами.

Измерительная система позволяет определить изменение зазора в шатунном подшипнике относительно начального.

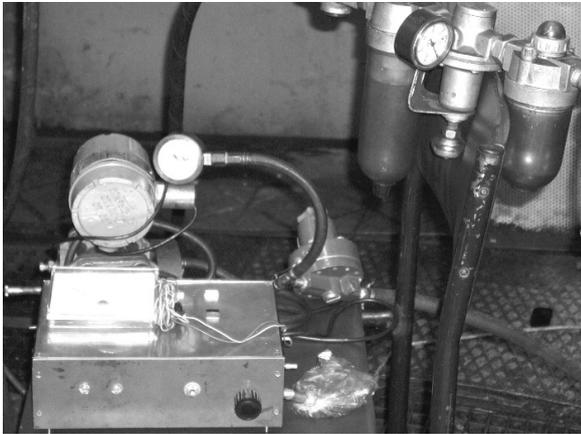
Измерения проводятся на остановленном двигателе в положении оси жиклеров вдоль оси шатуна в такте сжатия при закрытых клапанах. Для этого путем ручного поворота совмещаются специальные метки на маховике и неподвижном картере маховика и фиксировались показания индикатора. Индикатор по фактическому расходу воздуха, преобразованному в электрический сигнал через перепад давления на мембране преобразователя 2, показывал величину зазора в процентах [7].

После предварительной холодной прокрутки на моторном стенде до запуска двигателя открывалась подача воздуха на измерительную систему и стрелка индикатора устанавливалась на отметку 100%, показывая исходный зазор. Затем на моторном стенде двигатель запускался и работал кратковременно (время выдержки на каждом режиме от 1 до 3 минут) при различных нагрузочных режимах и параметрах, определенные методикой (температура охлаждающей жидкости, давление в системе смазки, продолжительность и другие).

Определяли начало образования прогиба вкладышей по увеличению разницы исходного зазора S_0 и зазоров после работы на режимах S_i и ее росту (накоплению).

Исследования проводились на Заводе двигателей ПАО «КАМАЗ» на стенде для контрольных испытаний фирмы «AVL» с гидротормозом фирмы

«SCHENCK». На рисунке 4 представлены фотографии элементов устройства, подключенного к двигателю КАМАЗ-740.10.



а)



б)

Рисунок 4. Фотографии элементов устройства для определения зазора в шатунном подшипнике коленчатого вала двигателя: а) измерительный блок, узел подготовки воздуха, дифференциальный манометр; б) приемный штуцер ДВС и переходная муфта для подвода воздуха

Источник: заимствовано из [5; 13]

Применение нового способа, устройства и методики позволило исследовать закономерности формоизменений шатунных вкладышей во взаимосвязи с условиями смазки, температурными и нагрузочными режимами двигателя в процессе его работы, и другими факторами.

Результаты экспериментальных исследований формоизменения шатунных вкладышей

Программа первого этапа экспериментальных исследований содержала пять опытов, каждый из которых включал в общем случае четыре стадии: I – «настройка» – циклы из холодной (холостой) прокрутки и остановка для выставления индикатора на исходный зазор ($S = 100\%$), II – «поджарка» – циклы из наброса и сброса частоты вращения коленчатого вала (без нагрузки), III – «восстановление» – циклы из холодной прокрутки и остановка двигателя и IV – «выдержка» – остывание остановленного двигателя и замер фактического зазора.

Кроме частоты вращения n контролировались температура масла t_m в главной масляной магистрали и параметр S . Причем параметр S фиксировался также на работающем двигателе, однако достоверным для определения зазора считается его определение на остановленном двигателе (при $n = 0$). Давление в масляной магистрали соответствовало номинальным значениям.

На рисунке 5 показан пример диаграмм контролируемых параметров от продолжительности испытания для одного из опытов.

На рисунке 6 на примере одного из опытов показаны стадии и характерные закономерности изменения параметра S .

Из анализа графика на рисунке 6 установлено искомое формоизменение вкладышей с вероятным образованием прогиба, которое выражается характерными изменениями и областями значения параметра S :

1) на стадии «настройки» значение параметра S при частоте холостой прокрутки ($n = 300 \text{ мин}^{-1}$) на 25 % меньше, чем при $n = 0$;

2) на стадии «прожарки» значение параметра S уменьшилось до 15–17% при $n = 2900 \text{ мин}^{-1}$; после «прожарки» – увеличилось до 80 % при $n = 300 \text{ мин}^{-1}$;

3) преломилась направленность изменения параметра S при прокрутке с $n=300 \text{ мин}^{-1}$ и остановке на противоположное до и после «прожарки» при $n = 2900 \text{ мин}^{-1}$;

4) на стадии «восстановления» значение параметра S далее увеличилось до 90% при $n = 300 \text{ мин}^{-1}$ и стало больше значения при $n = 0$, которое увеличилось с 50% до 76%;

5) при «выдержке» продолжительностью около 520 минут зазор с 76% вернулся к практически исходной величине 97%.

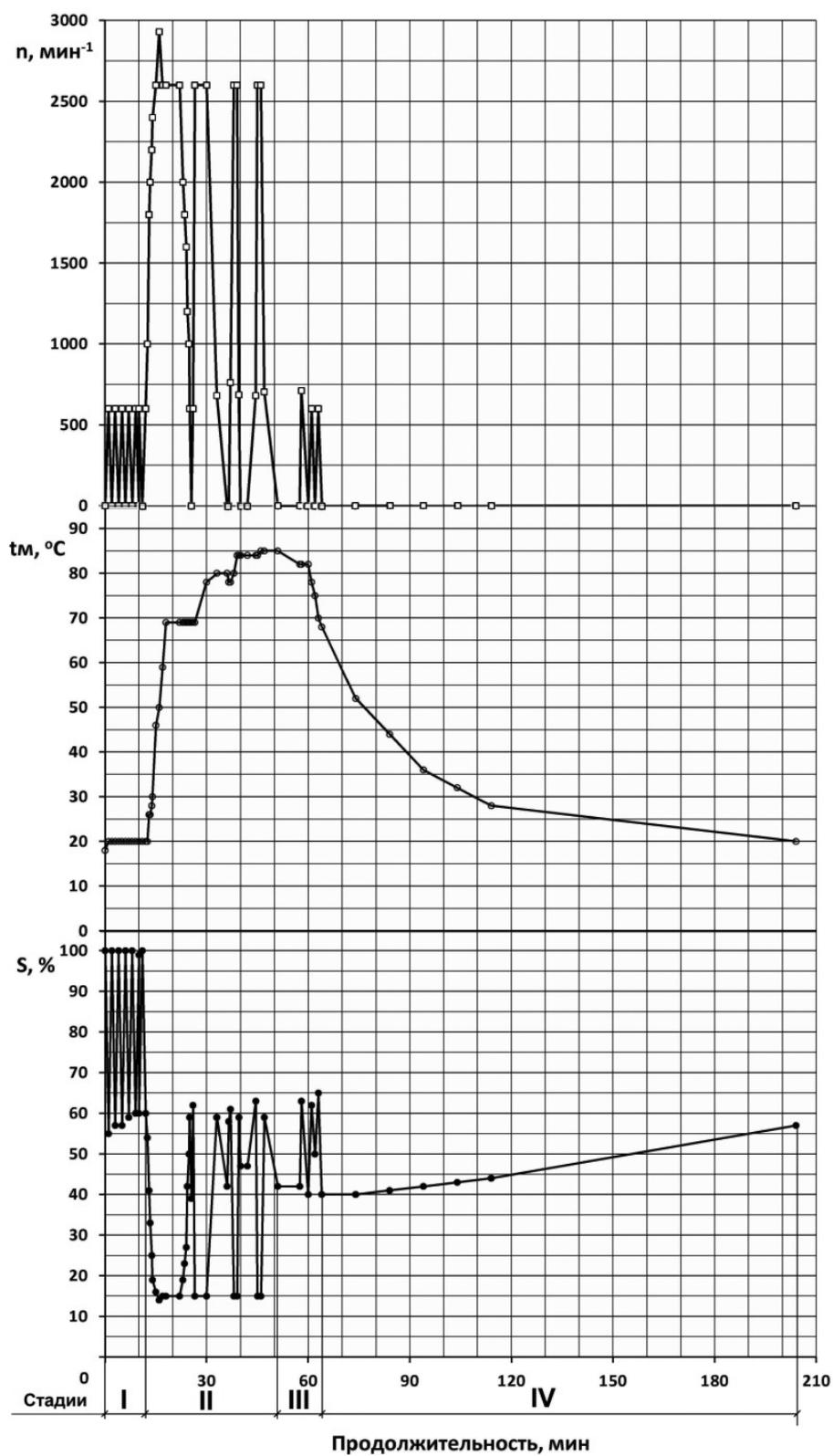


Рисунок 5. Пример диаграмм контролируемых параметров от продолжительности испытания
Источник: разработано авторами

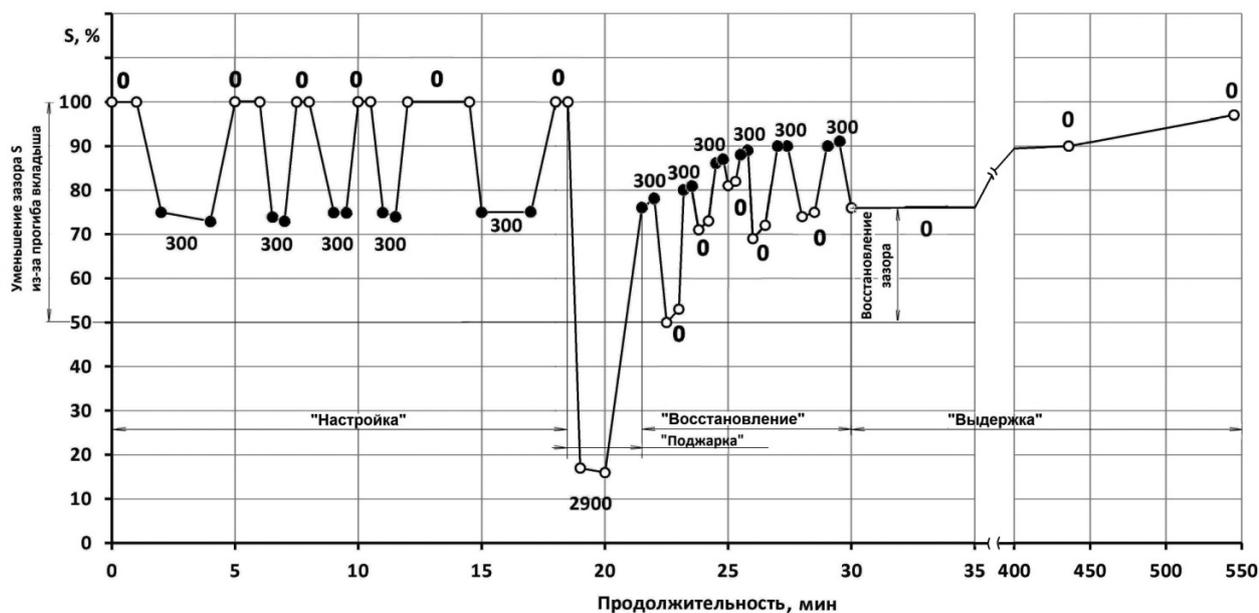


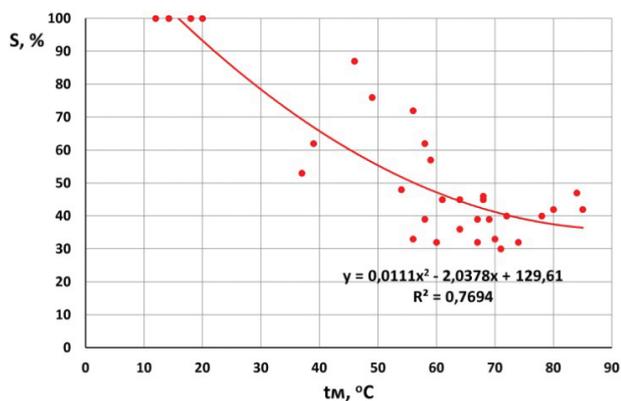
Рисунок 6. Диаграмма изменения параметра S на разных стадиях опыта от продолжительности (числа на диаграмме – частота вращения коленчатого вала)

Источник: разработано авторами

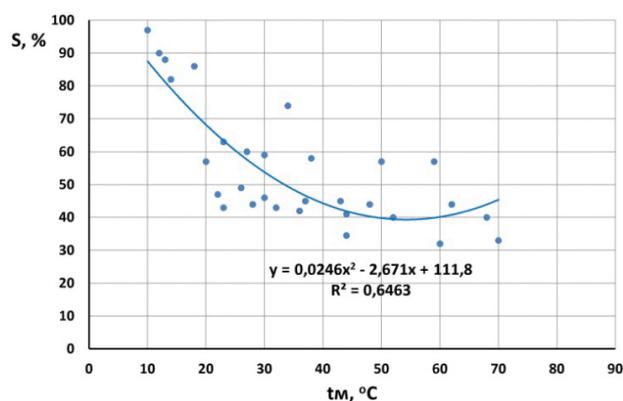
Отмеченные особенности изменения значения параметра S отражают картину не «мертво сидящего» вкладыша в расточке, а «дышащего» под воздействием напряженного состояния и внешних факторов – уменьшение и увеличение зазора по времени, и возвращение к исходному размеру при достаточно большой продолжительности, а при более напряженном состоянии накопление и образование остаточных

деформаций за счет упругих напряжений при полученном формоизменении.

Были сгруппированы данные по параметру S , измеренному при $n = 0$, и соответствующей температуре масла t_m для стадий «прожарки» и «остывания». На рисунке 7 показаны полученные зависимости $S - t_m$ для этих стадий.



а)



б)

Рисунок 7. Экспериментальные зависимости параметра S от температуры масла t_m для разных стадий опытов: а) «прожарки», б) «остывания»

Источник: разработано авторами

Результаты анализа зависимостей показывают, что зазор в шатунном подшипнике существенно зависит от температурного режима двигателя – с увеличением температуры масла зазор уменьшается. Диапазон варьирования параметра S составляет от $90 \pm 5\%$ при $t_m = 15 \pm 5^\circ\text{C}$ до $40 \pm 10\%$ при $t_m = 70 \pm 15^\circ\text{C}$.

В целом, в ходе испытаний получены и зафиксированы фазы образования и нарастания прогиба до величины, равной $0,01\Delta S \cdot S_0 = 0,01 \cdot 60 \cdot 105 = 63$ мкм, а также его релаксации за длительное время (от 3 ч до 9 ч), если режимы смазки сохраняются штатными (давление масла номинальное).

Был проведен второй этап исследований с аналогично описанными циклами испытаний, но с уменьшенным в 2,5 раза давлением масла (до 0,22–0,23 МПа) на стадии «прожарки». При таких условиях режим смазки в шатунных подшипниках существенно ухудшается и увеличивается температура вкладышей. Установлено увеличение деформации вкладыша (до $S = 35\%$), которое полностью не восстановилось через 24 часа (до $S = 75\%$). Таким образом, в процессе испытаний на двигателе по первой шатунной шейке зазор уменьшился за счет деформации вкладышей на $\Delta S = 0,01 \cdot 25 \cdot 105 = 26$ мкм.

После разборки двигателя, подвергнутого таким испытаниям, при экспертизе вкладышей обнаружены следы нагара по горбинке, установлены наличие прогиба величиной 10–15 мкм, незначительное снижение выступания до 10 мкм, снижение распрямления на 0,2 мм.

Таким образом, было доказано соответствие изменений измеряемого параметра и зазора в шатунном подшипнике, а также подтверждена гипотеза о постоянстве формоизменений изначально идеальных вкладышей в процессе работы, и в целом адекватность предложенного метода.

Заключение

Решение проблемы проворачивания шатунных вкладышей коленчатых валов автомобильных двигателей авторами видится в недопустимости или минимизации прогиба и формоизменения в эксплуатации двигателей. Явление образования прогиба и формоизменения вкладышей считается недостаточно изученным, хотя объясняется многими исследователями потерей его устойчивости от действия нагрузок и внутренних напряжений в условиях нестабильности подвода масла.

При анализе работоспособности шатунных подшипников и закономерностей изменения зазора в них

необходимо исследовать не только изнашивание трущихся поверхностей, но и формоизменение вкладышей. Для экспериментального определения зазора в шатунном подшипнике коленчатого вала двигателя при испытании и диагностике запатентован способ и разработано устройство. С использованием устройства разработана и апробирована методика экспериментального исследования формоизменения шатунных вкладышей в условиях стендовых испытаний дизельных двигателей КАМАЗ-740.10.

Представленные в статье результаты экспериментальных исследований обладают научной новизной, поскольку установлено ранее не описанное и не фиксированное уменьшение зазора из-за прогиба вкладышей, который образуется сразу с момента начала работы после сборки двигателя, а его величина переменна и определяется температурным режимом. Установлено влияние снижения уровня давления масла до критического 0,22 МПа на образование и нарастание прогиба до размера зазора в шатунном подшипнике, в том числе нерелаксируемого остаточного прогиба и его последующее накопление.

Разработанный метод экспериментального определения фактического зазора в шатунном подшипнике коленчатого вала позволяет проводить исследования формоизменения вкладышей для проверки эффективности принимаемых конструктивных, технологических и эксплуатационных решений для исключения их проворачивания при работе автомобильного двигателя.

Основными направлениями перспективных исследований является обоснование практических решений для обеспечения стабильности формы вкладышей в процессе длительной работы двигателя. Одним из таких решений является совершенствование ремонтного комплекта шатунных вкладышей, заключающееся в улучшении технологии изготовления триметаллической ленты, увеличении толщины стальной основы, оптимизации величин выступания и распрямления вкладышей.

В целом, применительно к автомобильным двигателям, разработанный метод и выявленные явления и закономерности вносят вклад в развитие методов диагностирования, изучение закономерностей изменения технического состояния, совершенствование конструкции, системы технического обслуживания и ремонта, обеспечение эксплуатационной надежности, что свидетельствует о ценности проведенного исследования для развития отрасли науки «Эксплуатация автомобильного транспорта».

Литература

1. Активный контроль размеров / под ред. С. С. Волосова. – М.: Машиностроение, 1984. – 223 с.

2. Антропов Б. С., Яновский М. А., Нестеров Д. А. Повышение работоспособности подшипников коленчатого вала // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2007. – № 12. – С. 35–36. – EDN: PISKZF.
3. Быков В. Г., Салтыков М. А., Горбунов М. Н. Новый способ обеспечения стабильности геометрических параметров вкладышей для высоконагруженных подшипников дизелей // Двигателестроение. – 1985. – № 8. – С. 32–35, 48.
4. Денисов А. С., Кулаков А. Т. Обеспечение надежности автотракторных двигателей. – Саратов: Саратовский гос. технический ун-т, 2007. – 422 с. EDN: QNUBXL.
5. Диагностика технического состояния подшипников коленчатого вала в процессе эксплуатации автомобиля / А. Т. Кулаков [и др.] // Проблемы экономичности и эксплуатации автотракторной техники: Материалы Международного научно-технического семинара имени В.В. Михайлова, Саратов, 15–16 мая 2019 года. Том Выпуск 32. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2019. – С. 189–196. – EDN: ADQVTX.
6. Королев А. Е., Фролов В. К. Внутренние напряжения в биметаллических вкладышах коленчатого вала дизелей Д49 // Механика и физика фрикционного контакта. – 2003. – № 10. – С. 61–71. – EDN: SDKXAF.
7. Кулаков А. Т., Денисов А. С. Нестабильность зазоров в шатунных подшипниках из-за образования прогиба вкладышей // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2006. – Т. 3(14). – № 1. – С. 83–91. – EDN: KVQZVB.
8. Кулаков А. Т., Сахапов И. А. Методика и результаты расчетно-экспериментального исследования деформации вкладышей // Мир транспорта и технологических машин. – 2010. – № 1 (28). – С. 27–32. – EDN: QJDQHX.
9. Кулаков О. А., Сахапов И. А., Кулаков А. Т. Диагностирование формоизменений шатунных вкладышей дизельных двигателей // Автотранспортное предприятие. – 2008. – №1. – С. 47–49. – EDN: KKXWFT.
10. Причины и устранение случаев задира и проворачивания вкладышей подшипников коленчатого вала автомобильного дизеля КамАЗ / В. Н. Барун [и др.] // Двигателестроение. – 1983. – № 4. – С. 3–5.
11. Способ безразборной диагностики подшипников двигателя внутреннего сгорания и фильтроэлементов: пат. 2398200 Рос. Федерация. № 2009123745/06; заявл. 22.06.2009; опубл. 27.08.2010, Бюл. № 24. – 7 с.
12. Способ измерения зазоров в подшипниковых узлах шатуна двигателя внутреннего сгорания: пат. 2295703 Рос. Федерация. № 2005116816/28; заявл. 01.06.2005; опубл. 20.03.2007. Бюл. № 8. – 5 с.
13. Способ определения зазора в шатунном подшипнике коленчатого вала при испытании и диагностике двигателя внутреннего сгорания автомобилей, транспортных и транспортно-технологических машин: пат. 2691259 Рос. Федерация. № 2018105459; заявл. 13.02.2018; опубл. 11.06.2019. Бюл. № 17. – 36 с.
14. Das San., Das Shub. (2019) Applications of Tribology on Engine Performance. *Automotive Tribology*. pp. 307–325. – https://doi.org/10.1007/978-981-15-0434-1_16.
15. Dong Q., Yin Zn., Li H. (2019) Simulation and Experimental Verification of Fatigue Strength Evaluation of Journal Bearing Bush. *Engineering Failure Analysis*. No 109(1), pp. 104275. – <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2019.104275>
16. Ghiasvand A., Abdollahi S. A. (2023) Designing a Connecting Rod for an Internal Combustion Engine. *Conference: 7th International Conference on Applied Researches In Science And Engineering At: Aachen, Germany*.
17. Kulakov A. T., Barylnikova E. P., Kulakov O. A. (2019) Machine elements evaluation diagnostic devices development using compressed air on crankshaft bearings example. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 570, Is.1, pp. 012064. – <https://doi.org/10.1088/1757-899X/570/1/012064>. EDN: GCTBJF.
18. Someya T., Okamoto Y. (2003) On the Standardization of Damages in Plain Bearings. *Journal Japanese Society of Tribologists*. No. 48(10), pp. 776–781.
19. Sun J. et al. (2019) Lubrication Performance of Connecting-Rod and Main Bearing in Different Engine Operating Conditions. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*. No. 32(23). – <https://doi.org/10.1186/s10033-019-0335-9>.
20. Vencel A., Rac A. (2014) Diesel engine crankshaft journal bearings failures: Case study. *Engineering Failure Analysis*. Vol. 44, pp. 217–228. – <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2014.05.014>.

References

1. Volosov, S. S. et al. (1984) *Aktivnyy kontrol' razmerov* [Active Dimension Control]. Moscow: Mechanical engineering, 223 p.
2. Антропов, В. С., Яновский, М. А., Нестеров, Д. А. (2007) [Improving the performance of crankshaft bearings]. *Traktory i sel'skokhozyaystvennyye mashiny* [Tractors and agricultural machines]. Vol. 12, pp. 35–36. (In Russ.).

3. Bykov, V. G., Saltykov, M. A., Gorbunov, M. N. (1985) [A new way to ensure the stability of the geometric parameters of liners for heavily loaded diesel bearings]. *Dvigatelsestroyeniye* [Engine building]. Vol. 8, pp. 32–35, 48. (In Russ.).
4. Denisov, A. S., Kulakov, A. T. (2007) *Obespecheniye nadezhnosti avtotraktornykh dvigateley* [Ensuring the reliability of automotive engines]. Saratov: Saratov State Technical University, 422 p.
5. Kulakov, A. T. et al. (2019) [Diagnostics of the technical condition of the crankshaft bearings during the operation of the vehicle]. *Problemy ekonomichnosti i ekspluatatsii avtotraktornoy tekhniki: sbornik materialov Mezhdunarodnogo nauchno-tekhnicheskogo seminara imeni V.V. Mikhaylova, Saratov, 15–16 maya 2019 g.* [Problems of efficiency and operation of automotive and tractor equipment: a collection of materials of the International Scientific and Technical Seminar named after V. V. Mikhailova, Saratov, May 15–16, 2019] Saratov: Amir LLC, pp. 189–196. (In Russ.).
6. Korolev, A. E., Frolov, V. K. (2003) [Internal stresses in the bimetallic liners of the crankshaft of diesel engines D49]. *Mekhanika i fizika frikcionnogo kontakta* [Mechanics and physics of frictional contact]. Vol. 10, pp. 61–71. (In Russ.).
7. Kulakov, A. T., Denisov, A. S. (2006) [Instability of clearances in connecting rod bearings due to the formation of deflection of the liners]. *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Saratov State Technical University]. Vol. 3. No 1(14), pp. 83–91. (In Russ.).
8. Kulakov, A. T., Sakhapov, I. A. (2010) [Methodology and results of the computational and experimental study of the deformation of the liners]. *Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin* [The world of transport and technological machines]. Vol. 1(28), pp. 27–32. (In Russ.).
9. Kulakov, O. A., Sakhapov, I. A., Kulakov, A. T. (2008) [Diagnosis of Form Changes in Connecting Rod Bearings of Diesel Engines]. *Avtotransportnoye predpriyatiye* [Motor transport company]. Vol. 1, pp. 47–49. (In Russ.).
10. Barun, V. N. et al. (1983) [Causes and elimination of cases of scuffing and turning of the bearing shells of the crankshaft of the KamAZ automobile diesel engine]. *Dvigatelsestroyeniye* [Engine building]. Vol. 4, pp. 3–5. (In Russ.).
11. Method for in-place diagnostics of internal combustion engine bearings and filter elements: Pat. 2398200 Ros. Federation. No. 2009123745/06; dec. 06/22/2009; publ. 27.08.2010, Bull. No. 24. (In Russ.).
12. Method for measuring gaps in the bearing units of the connecting rod of an internal combustion engine: Pat. 2295703 Ros. Federation. No. 2005116816/28; dec. 06/01/2005; publ. 03/20/2007, Bull. No. 8. (In Russ.).
13. Method for determining the gap in the connecting rod bearing of the crankshaft during testing and diagnostics of the internal combustion engine of automobiles, transport and transport-technological machines: Pat. 2691259 Ros. Federation. No. 2018105459; dec. 02/13/2018; publ. 06/11/2019, Bull. No. 17. (In Russ.).
14. Das, San., Das, Shub. (2019) Applications of Tribology on Engine Performance. *Automotive Tribology*, pp. 307–325. – https://doi.org/10.1007/978-981-15-0434-1_16 (In Eng.).
15. Dong, Q., Yin, Zn., Li, H. (2019) Simulation and Experimental Verification of Fatigue Strength Evaluation of Journal Bearing Bush. *Engineering Failure Analysis*. No 109(1), pp. 104275. – <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2019.104275> (In Eng.).
16. Ghiasvand, A., Abdollahi, S. A. (2023) Designing a Connecting Rod for an Internal Combustion Engine. *Conference: 7th International Conference on Applied Researches In Science And Engineering* At: Aachen, Germany (In Eng.).
17. Kulakov, A. T., Barylnikova, E. P., Kulakov, O. A. (2019) Machine elements evaluation diagnostic devices development using compressed air on crankshaft bearings example. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 570, Is. 1, pp. 012064. – <https://doi.org/10.1088/1757-899X/570/1/012064>. (In Eng.).
18. Someya, T., Okamoto, Y. (2003) On the Standardization of Damages in Plain Bearings. *Journal Japanese Society of Tribologists*. No 48(10), pp. 776–781. (In Eng.).
19. Sun, J. et al. (2019) Lubrication Performance of Connecting-Rod and Main Bearing in Different Engine Operating Conditions. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*. No 32(1). – <https://doi.org/10.1186/s10033-019-0335-9> (In Eng.).
20. Vencl, A., Rac, A. (2014) Diesel engine crankshaft journal bearings failures: Case study. *Engineering Failure Analysis*. Vol. 44, pp. 217–228. – <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2014.05.014> (In Eng.).

Информация об авторах:

Олег Александрович Кулаков, главный механик, Некоммерческое Партнерство «КАМАЗ-Автоспорт», Набережные Челны, Россия
e-mail: kulakov.o@mail.ru

Асхат Асадуллович Гафиятуллин, кандидат технических наук, заместитель главного инженера по производству, Завод двигателей «ПАО КАМАЗ», Набережные Челны, Россия
e-mail: gafiatullin@kamaz.ru

Руслан Флюрович Калимуллин, профессор кафедры эксплуатации автомобильного транспорта, исполняющий обязанности заведующего кафедрой эксплуатации автомобильного транспорта, Набережночелнинский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Набережные Челны, Россия
ORCID ID: 0000–0003–4016–2381, **Researcher ID:** E–9031–2015, **Scopus Author ID:** 6602711766
e-mail: rkalimullin@mail.ru

Вклад соавторов:

Конфликт интересов отсутствует.

Кулаков О. А. – постановка цели и задач исследования, обзор литературных источников, экспериментальные исследования и интерпретация результатов, оформление рукописи.

Гафиятуллин А. А. – экспериментальные исследования, систематизация и анализ полученных результатов, формулировка заключения.

Калимуллин Р. Ф. – формирование первичной структуры исследования, структурирование материалов и обобщение результатов, оформление рукописи.

Статья поступила в редакцию: 20.07.2023; принята в печать: 03.11.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Oleg Alexandrovich Kulakov, master mechanic, Non-profit partnership «KAMAZ-Avtosport», Naberezhnye Chelny, Russia
e-mail: kulakov.o@mail.ru

Askhat Asadullovich Gafiyatullin, Candidate of Technical Sciences, Deputy Chief Engineer for Production, PJSC KAMAZ Engine Plant, Naberezhnye Chelny, Russia
e-mail: gafiatullin@kamaz.ru

Ruslan Flyurovich Kalimullin, Professor of the Department of Operation of Road Transport, Acting Head of the Department of Operation of Road Transport, 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

Contribution of the authors:

There is no conflict of interest.

Kulakov O. A. – setting the goal and objectives of the study, review of literary sources, experimental studies and interpretation of the results, design of the manuscript.

Gafiyatullin A. A. – experimental studies, systematization and analysis of the obtained results, formulation of the conclusion.

Kalimullin R. F. – formation of the primary structure of the study, structuring of materials and generalization of the results, design of the manuscript.

The paper was submitted: 20.07.2023.

Accepted for publication: 03.11.2023.

The authors have read and approved the final manuscript.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СКОРОСТНОГО РЕЖИМА ПРИ ХОДОВОМ ТЕСТОВОМ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИРОВАНИИ АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИИ

К. Я. Лелиовский

Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексея, Нижний Новгород, Россия
e-mail: kleliovskiy@mail.ru

Аннотация. Актуальность исследования определяется потребностью решения проблемы оперативного управления текущим техническим состоянием подвижного состава. Исходя из этого, мероприятия по техническому диагностированию приобретают важность ввиду того, что они позволяют оперативно выявить текущее техническое состояние рассматриваемого транспортного средства. При этом важно еще на стадии планирования диагностических мероприятий выбрать такие эксплуатационные режимы движения по тестовому участку, которые обеспечили бы наилучшую информативность проводимых тестовых заездов. Теоретическое обоснование выбора скоростных режимов заездов изучаемых транспортных средств по тестовому участку дороги при проведении экспресс-диагностирования являлось целью данной работы. Методы исследования: аналитическая механика, дифференциальные методы, методы матричного исчисления, математические численные методы. Основные результаты заключаются в предложении динамической модели трансмиссии транспортного средства, учитывающей возмущающие воздействия со стороны двигателя и со стороны опорного основания тестового участка, на котором проводятся диагностические заезды. Проводятся расчеты амплитудно-частотных характеристик виброускорений корпуса транспортного средства при его движении с заданными скоростями по моделируемому тестовому диагностическому участку. Практическая значимость проведенного исследования подтверждается результатами анализа полученных графиков, в ходе которого сделан вывод о наиболее виброопасных диапазонах частот. Это является важным, поскольку вибрации, возникающие на определённых частотах, напрямую зависящих от скоростей движения, как правило, вызывают наиболее интенсивные отклики в конкретных узлах и деталях агрегатов трансмиссии. Дальнейшие исследования связаны с теоретическим обоснованием выбора рациональных диапазонов скоростных режимов движения исследуемых транспортных средств на тестовом диагностическом участке опорного основания с учётом характеристик и особенностей его поверхностей. Результаты работы направлены на совершенствование системы технического обслуживания и ремонта подвижного состава автотранспортной техники, а именно, её диагностирования для определения наличия и степени развития эксплуатационных дефектов и повреждений, а также текущего технического состояния агрегатов трансмиссии.

Ключевые слова: тестовое диагностирование, динамическая нагруженность, трансмиссия, уравнение Лагранжа второго рода, скоростной режим, автомобиль.

Для цитирования: Лелиовский К. Я. Теоретическое обоснование выбора скоростного режима при ходовом тестовом экспресс-диагностировании агрегатов трансмиссии // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 92–106. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-92>.

Original article

THEORETICAL JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF THE SPEED MODE DURING THE DRIVING TEST EXPRESS DIAGNOSTICS OF TRANSMISSION UNITS

K. Y. Leliovsky

Nizhny Novgorod State Technical University named after R. E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russia
e-mail: kleliovskiy@mail.ru

Abstract. The relevance of the study is determined by the need to solve the problem of operational management of the current technical condition of the rolling stock. Based on this, technical diagnostics activities become important



because they allow you to quickly identify the current technical condition of the vehicle in question. At the same time, it is important, even at the stage of planning diagnostic measures, to choose such operational modes of movement along the test section that would ensure the best information content of the test runs. The theoretical substantiation of the choice of speed modes of arrivals of the studied vehicles along the test section of the road during express diagnostics was the purpose of this work. Research methods: analytical mechanics, differential methods, matrix calculus methods, mathematical numerical methods. The main results are in the proposal of a dynamic model of the vehicle transmission, which takes into account the disturbing effects from the engine and from the support base of the test section, where diagnostic runs are carried out. The amplitude-frequency characteristics of vibration accelerations of the vehicle body are calculated when it moves at given speeds along the simulated test diagnostic section. The practical significance of the study is confirmed by the results of the analysis of the obtained graphs, during which a conclusion was made about the most vibration-dangerous frequency ranges. This is important, since vibrations that occur at certain frequencies, which are directly dependent on the speed of movement, as a rule, cause the most intense responses in specific components and parts of transmission units. Further research is related to the theoretical substantiation of the choice of rational ranges of speed modes of the studied vehicles on the test diagnostic section of the support base, taking into account the characteristics and features of its surfaces. The results of the work are aimed at improving the system of maintenance and repair of the rolling stock of motor vehicles, namely, its diagnosis to determine the presence and degree of development of operational defects and damage, as well as the current technical condition of the transmission units.

Key words: test diagnostics, dynamic loading, transmissions, Lagrange equation of the second kind, speed mode, automobile.

Cite as: Leliovsky, K. Y. (2023) [Theoretical justification of the choice of the speed mode during the driving test express diagnostics of transmission units]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 92–106. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-92>.

Введение

Поддержание автотранспортной техники в постоянной оперативной готовности, связанное с управлением их параметрами технического состояния, является сложной и актуальной задачей. В ходе эксплуатации автотранспортная техника может быть ограничена по «живучести», при отсутствии каких-либо ограничений по проходимости. Это может явиться причиной полной, невозвратной потери транспортного средства в силу его сохранения на месте отказа. В этой связи значимым является техническое диагностирование, своевременное проведение которого позволит выявить транспортное средство, потеря подвижности по «живучести» которого будет идентифицировано как высоковероятное. Это позволит обосновано не назначать его на выполнение транспортной работы и избежать отказа, который может стать причиной схода с линии и неспособностью дальнейшего выполнения ею транспортной работы. Такое транспортное средство своевременно будет направлено на проведение ремонтно-технологических мероприятий, необходимых для восстановления работоспособности его элементов конструкции, в том числе, агрегатов трансмиссии. Это обуславливает необходимость выбора физических характеристик, позволяющих досто-

верно определить возникновение и развитие эксплуатационных повреждений в агрегатах трансмиссии с минимальными затратами труда.

В данной статье рассмотрено моделирование возмущающих воздействий на элементы трансмиссии транспортных средств, обусловленных движением по различным дорогам, а также работой двигателя. Известно, что в зависимости от них определённые конкретные агрегаты и узлы трансмиссии вибрационно нагружаются в большей степени, в то время, как остальные – в меньшей. В силу большого разнообразия опорных оснований, встречающихся в реальных условиях эксплуатации, при проведении расчётов моделируется движение по специальному тестовому диагностическому участку дороги изменяющегося известным образом микропрофиля, параметры которого заданы. Подбором скорости движения исследуемого транспортного средства при моделировании его движения по данному участку, научно обосновываются наиболее виброопасные эксплуатационные режимы для различных агрегатов трансмиссии. Цель работы – разработать теоретические основания для корректного подбора скоростного режима движения по тестовому диагностическому участку посредством составления комплексной динамической

¹ Вибрации в технике: справочник: в 6-ти т. / ред. совет: В. Н. Челомей (пред., гл. ред.) [и др.]; – М.: Машиностроение, 1981. – Т. 5. Измерения и испытания / под ред. М. Д. Генкина. – 496 с.

модели, обеспечивающей возможность выявления параметров колебаний силового агрегата, учитывая крутильные колебания в трансмиссии и возмущающие воздействия со стороны микропрофиля [1–3; 5–7]¹.

Обзор и анализ литературы

В работах [3; 4; 11; 12; 19] авторы анализируют динамику механических агрегатов, работающих совместно с двигателями внутреннего сгорания, в том числе в составе трансмиссий транспортных средств. Предлагаются и рассчитываются физические, математические и имитационные модели машинных агрегатов. Их применение позиционируется авторами, в основном, для проработки вопросов, связанных с проектированием транспортных средств. Для цели, обозначенной в данной статье, авторы указанных источников предлагаемые ими динамические модели не позиционируют.

Рассмотрены работы аналогичной тематики [2; 7; 8; 9; 13; 17; 18; 20], в которых рассмотрено движение транспортно-технологических машин во взаимодействии их с опорным основанием. Рассматриваются вопросы вибродиагностики отказов и неисправностей механических коробок передач на основе динамических моделей их функциональных элементов с учетом возмущающих воздействий от перемещения по опорному основанию. Однако вопросам, связанным с разработкой теоретических оснований для корректного подбора скоростного режима движения по тестовому диагностическому участку, внимания не уделено.

В работах [1; 5; 6; 10; 15; 19] рассматриваются теоретические основы изучения динамических систем, подбора их параметров, а также математические описания. Вопросы практического приложения авторы данных статей подробно не рассматривают.

В проанализированных источниках [1–22] напрямую не рассматриваются вопросы оперативного управления техническим состоянием транспортных средств: разработки теоретических основ выбора рациональных диапазонов скоростных режимов движения исследуемых транспортных средств на тестовом диагностическом участке дороги с учётом характеристик и особенностей его поверхностей, что обуславливает актуальность проводимого исследования. На основании обзора и анализа использованных источников были сформулированы его актуальность и цель.

Составление эквивалентной динамической модели

В ходе создания модели динамики трансмиссии объектов исследования вводим следующие базовые допущения:

- массы элементов конструкции транспортного средства полагаем сосредоточенными в центрах их инерции;
- валы, обладающие упругими свойствами, представляются в виде упругих в угловом направлении стержневых звеньев, условно не обладающих собственной массой;
- элементы, характеризующиеся неупругими сопротивлениями, представляются сопротивлениями условных сосредоточенных фрикционных муфт;
- крутящие моменты в динамических звеньях с упругими связями ограничиваются максимальным моментом трения муфты сцепления и пределом по условию сцепления колес с опорным основанием.

В приведённой модели элементы конструкции корпуса и шасси представлены сосредоточенной инерционной подрессоренной массой m_c . При моделировании заменяем её на многомассовую эквивалентную динамическую систему, приведённую на рисунке 1.

При этом целесообразно объединить массы правых и левых колёс ведущих мостов, а также жёсткости их полуосей ввиду практически полного их подобия при установившемся движении по однородному опорному основанию. Условные сосредоточенные фрикционные муфты введены как элементы, характеризующие пределы жёсткости по условию сцепления правого и левого задних колес с опорным основанием, исключаются из рассмотрения потому, что при движении по дороге без отрыва их пробуксовка незначительна даже при разгрузке моста. В модели вводятся условные демпфирующие элементы, учитывающие рассеивание энергии в трансмиссии (неконсервативной динамической системе), связанное с относительным перемещением её масс: m_0, m_1, m_2, m_{ca} – массы корпуса (кузова), переднего, заднего моста в сборе с колесами, силового агрегата соответственно;

$z_0(t), z_1(t), z_2(t), z_{ca}(t)$ – линейные перемещения корпуса (кузова), переднего моста, заднего моста, силового агрегата;

$C_1^{1M}, C_2^{1M}, C_1^{3M}, C_2^{3M}, C_{31}, C_{32}$ – жёсткости передних и задних колёс, передних и задних подвесок машины, опор силового агрегата;

$k_1^{1M}, k_2^{1M}, k_1^{3M}, k_2^{3M}, k_{31}, k_{32}$ – коэффициенты демпфирования передних и задних колёс, передних и задних подвесок машины, опор силового агрегата;

$\varphi_0^x(t), \varphi_0^y(t), \varphi_{ca}^x(t), \varphi_{ca}^y(t)$ – угловые перемещения (колебания) корпуса (кузова) и силового агрегата;

$C_{12}, C_{23}, C_{24}, C_{46}, C_{57}, C_{67}$ – крутильные жёсткости силового агрегата, переднего и заднего карданных валов, переднего и заднего моста, полуосей переднего и заднего моста, тангенциальные жёсткости шин;

$k_{12}, k_{23}, k_{24}, k_{35}, k_{46}, k_{57}, k_{67}$ – коэффициенты неупругого сопротивления силового агрегата, переднего и заднего карданных валов, полуосей переднего и заднего моста, тангенциальные податливости шин;

$C_{ca}, C_{ПМ}, C_{3М}$ – жёсткости опор силового агрегата, а также упругих элементов передней и задней подвески на скручивание;

$\varepsilon_1(t), \varepsilon_2(t)$ – возмущающие силы, действующие со стороны опорного основания;

$F_a(t)$ – внешняя инерционная сила, действующая

на силовой агрегат;

$T_e(t)$ – крутящий (возмущающий) момент, действующий со стороны двигателя;

$T_{f1}(t), T_{f2}(t)$ – моменты сопротивления качению колёс (возмущающие моменты), действующие со стороны дороги;

$l_1, l_2, l_3, l_4, l_5, l_6, l_7$ – геометрические параметры эквивалентной динамической модели (объекта исследования).

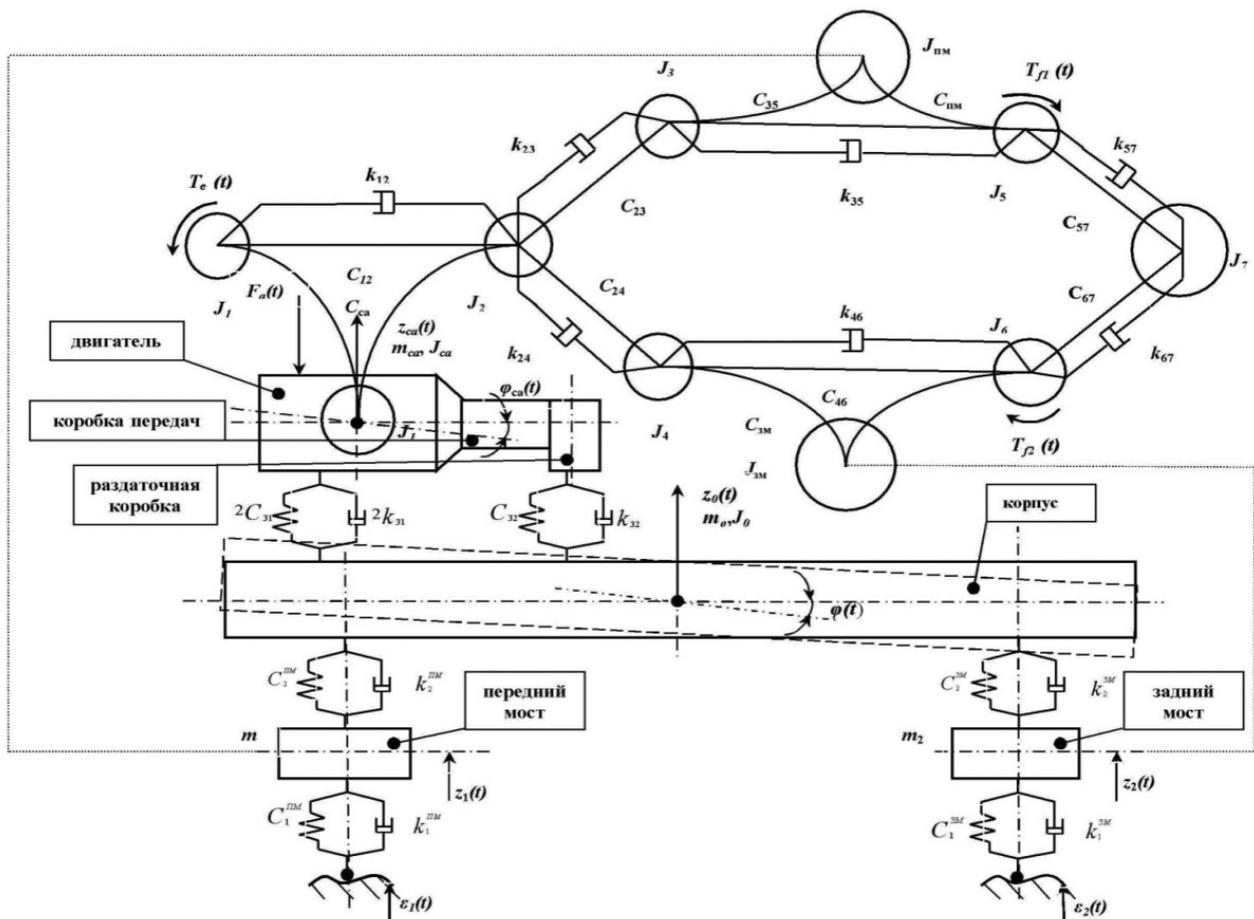


Рисунок 1. Эквивалентная комплексная динамическая модель транспортно-технологического средства с колёсной формулой 4×4 для расчёта вертикальных, продольно – угловых, крутильных колебаний трансмиссии, а также пространственных колебаний силового агрегата при движении по различному опорному основанию

Источник: разработано автором на основе [13]

В качестве объектов исследования выбраны транспортно-технологические средства (ТТС) 3007 «Кержак» и 3910 «Ункор». Приведем технические параметры, указанные на схеме, характерные для данных транспортных средств (таблица 1). Коэффициенты жесткости, демпфирования (неупруго-

го сопротивления), конструктивных элементов, их моменты инерции определяются в ходе специализированных экспериментальных исследований и выбираются при моделировании в качестве исходных данных. Они приведены в источнике [15].

Таблица 1. Геометрические параметры объектов исследования для модели

Наименование	$l_1, \text{ м}$	$l_2, \text{ м}$	$l_3, \text{ м}$	$l_4, \text{ м}$	$l_5, \text{ м}$	$l_6, \text{ м}$	$l_7, \text{ м}$
ГТС 3007	1,725	1,725	2,150	0,250	0,155	1,525	0,050
ГТС 3910	1,350	1,350	1,420	0,182	0,075	0,653	0,120

Источник: разработано автором

Запишем общее уравнение аналитической механики для эквивалентной комплексной динамической модели транспортного средства с колёсной формулой 4×4, приведённой на рисунке 1. Исходя из особенностей построения данной системы, а также их соответствия положениям теоретической механики, составим его в дифференциальной форме Даламбера – Эйлера. На основании принятых ранее допущений полагаем исследуемую систему квазиконсервативной, т.е. практически полностью соответствующей теореме о сохранении полной механической энергии [4; 8–12]². В таком случае мы имеем возможность записать её энергетический баланс на основе принципа Гамильтона:

$$\delta \int_{t_0}^{t_1} (T - \Pi) dt = 0, \quad (1)$$

где

T – кинетическая энергия рассматриваемой динамической системы,

Π – потенциальная энергия рассматриваемой динамической системы,

(t_0, t_1) – временной отрезок рассмотрения динамики системы (интегрирования).

Для рассматриваемой динамической модели составим выражения для кинетической и потенциальной энергий, а также функции Рэля:

Кинетическая энергия системы:

$$T = \frac{1}{2} \left(m_1 \dot{z}_1^2 + m_2 \dot{z}_2^2 + m_0 \dot{z}_0^2 + I_0 \dot{\varphi}_0^2 + m_{ca} \dot{z}_{ca}^2 + I_{ca}^y \dot{\varphi}_{ca}^2 + I_{ca}^x \dot{\varphi}_{ca}^2 + I_1 \dot{\varphi}_1^2 + I_2 \dot{\varphi}_2^2 + I_3 \dot{\varphi}_3^2 \oplus \right. \\ \left. \oplus I_4 \dot{\varphi}_4^2 + I_5 \dot{\varphi}_5^2 + I_6 \dot{\varphi}_6^2 + I_7 \dot{\varphi}_7^2 + I_{\Pi M} \dot{\varphi}_{\Pi M}^2 + I_{3M} \dot{\varphi}_{3M}^2 \right). \quad (2)$$

Потенциальная энергия системы:

$$\Pi = \frac{1}{2} \left(2(C_1^{\Pi M} + C_2^{\Pi M}) z_1^2 + 2C_2^{\Pi M} (z_0^2 + l_1 \varphi_0^2) + 2(C_1^{3M} + C_2^{3M}) z_2^2 + 2C_2^{3M} (z_0^2 - l_2 \varphi_0^2) \oplus \right. \\ \oplus 2(C_2^{\Pi M} + C_2^{3M}) z_0^2 + 2(l_1 C_2^{\Pi M} - l_2 C_2^{3M}) \varphi_0^2 + 2C_{31} (z_0^2 - l_3 \varphi_0^2) + C_{32} (z_0^2 + l_4 \varphi_0^2) \oplus \\ \oplus 2(C_2^{\Pi M} l_1^2 + C_2^{3M} l_2^2) \varphi_0^2 + 2(C_2^{\Pi M} l_1 - C_2^{3M} l_2) z_0^2 + 2C_{31} (z_0^2 + l_3 \varphi_0^2) + C_{32} l_4 (z_0^2 + l_4 \varphi_0^2) \oplus \\ \oplus C_{\Pi M} (\varphi_0^2 - \varphi_{\Pi M}^2) + C_{3M} (\varphi_0^2 - \varphi_{3M}^2) + 2C_{31} (z_{ca}^2 + l_6 \varphi_{ca}^2) + C_{32} (z_{ca}^2 - l_7 \varphi_{ca}^2) \oplus \\ \oplus 2C_2^{\Pi M} z_1^2 + 2C_2^{3M} z_2^2 + 2C_{31} l_3 (z_{ca}^2 + l_6 \varphi_{ca}^2) + C_{32} l_4 (z_{ca}^2 - l_7 \varphi_{ca}^2) + 2l_1 C_2^{\Pi M} z_1^2 \oplus \\ \oplus 2l_2 C_2^{3M} z_2^2 + (2C_{31} + C_{32}) z_{ca}^2 + (2C_{31} l_6 - C_{32} l_7) \varphi_{ca}^2 + 2C_{31} (z_0^2 + l_3 \varphi_0^2) \oplus \\ \oplus C_{32} (z_0^2 + l_4 \varphi_0^2) + (2C_{31} l_6^2 + C_{32} l_7^2) \varphi_{ca}^2 + (2C_{31} l_6 - C_{32} l_7) z_{ca}^2 + 2C_{31} l_6 (z_0^2 + l_3 \varphi_0^2) \oplus \\ \oplus C_{32} l_7 (z_0^2 + l_4 \varphi_0^2) + C_{12} (\varphi_1^2 - \varphi_2^2 + \varphi_{ca}^2) + C_{ca} (\varphi_{ca}^2 - \varphi_0^2) + C_{23} (\varphi_2^2 - \varphi_3^2) \oplus \\ \oplus C_{24} (\varphi_2^2 - \varphi_4^2) + C_{35} (\varphi_3^2 - \varphi_5^2 + \varphi_{\Pi M}^2) + C_{46} (\varphi_4^2 - \varphi_6^2 + \varphi_{3M}^2) + C_{57} (\varphi_5^2 - \varphi_7^2) \oplus \\ \oplus C_{67} (\varphi_6^2 - \varphi_7^2) + C_{\Pi M} (\varphi_0^2 - \varphi_{\Pi M}^2) + C_{3M} (\varphi_0^2 - \varphi_{3M}^2) \left. \right). \quad (3)$$

² Вибрации в технике: справочник: в 6-ти т. / ред. совет: В. Н. Челомей (пред., гл. ред.) [и др.]; – М.: Машиностроение, 1981. – Т. 6. Защита от вибрации и ударов / под ред. К. В. Фролова – 456 с.

Диссипативная функция Рэля:

$$\begin{aligned}
 R = & \frac{1}{2} \left(2(k_1^{IM} + k_2^{3M}) \dot{z}_1^2 + 2k_2^{IM} (\dot{z}_0^2 + l_1 \dot{\varphi}_0^2) + 2(k_1^{3M} + k_2^{3M}) \dot{z}_2^2 + 2k_2^{3M} (\dot{z}_0^2 - l_2 \dot{\varphi}_0^2) \oplus \right. \\
 & \oplus 2(k_2^{IM} + k_2^{3M}) \dot{z}_0^2 + 2(l_1 k_2^{IM} - l_2 k_2^{3M}) \dot{\varphi}_0^2 + 2k_{31} (\dot{z}_0^2 + l_3 \dot{\varphi}_0^2) + k_{32} (\dot{z}_0^2 + l_4 \dot{\varphi}_0^2) \oplus \\
 & \oplus 2k_{31} (\dot{z}_{ca}^2 + l_6 \dot{\varphi}_{ca}^2) + k_{32} (\dot{z}_{ca}^2 - l_7 \dot{\varphi}_{ca}^2) + 2k_2^{IM} \dot{z}_1^2 + 2k_2^{3M} \dot{z}_2^2 + 2(k_2^{IM} l_1^2 + k_2^{3M} l_2^2) \dot{\varphi}_0^2 \oplus \\
 & \oplus 2(k_2^{IM} l_1 - k_2^{3M} l_2) \dot{z}_0^2 + 2k_{31} l_3 (\dot{z}_0^2 + l_3 \dot{\varphi}_0^2) + k_{32} l_4 (\dot{z}_0^2 + l_4 \dot{\varphi}_0^2) + 2k_{31} l_3 (\dot{z}_{ca}^2 + l_6 \dot{\varphi}_{ca}^2) \oplus \\
 & \oplus k_{32} l_4 (\dot{z}_{ca}^2 - l_7 \dot{\varphi}_{ca}^2) + 2l_1 (k_2^{IM} \dot{z}_1^2) + 2l_2 (k_2^{3M} \dot{z}_2^2) + (2k_{31} + k_{32}) \dot{z}_{ca}^2 \oplus \\
 & \oplus (2k_{31} l_6 - k_{32} l_7) \dot{\varphi}_{ca}^2 + 2k_{31} (\dot{z}_0^2 + l_3 \dot{\varphi}_0^2) + k_{32} (\dot{z}_0^2 + l_4 \dot{\varphi}_0^2) + (2k_{31} l_6^2 + k_{32} l_7^2) \dot{\varphi}_{ca}^2 \oplus \\
 & \oplus (2k_{31} l_6 - k_{32} l_7) \dot{z}_{ca}^2 + 2k_{31} l_6 (\dot{z}_0^2 + l_3 \dot{\varphi}_0^2) + k_{32} l_7 (\dot{z}_0^2 + l_4 \dot{\varphi}_0^2) + k_{12} (\dot{\varphi}_1^2 - \dot{\varphi}_2^2 + \dot{\varphi}_{ca}^2) \oplus \\
 & \oplus k_{23} (\dot{\varphi}_2^2 - \dot{\varphi}_3^2) + k_{24} (\dot{\varphi}_2^2 - \dot{\varphi}_4^2) + k_{35} (\dot{\varphi}_3^2 - \dot{\varphi}_5^2 + \dot{\varphi}_{IM}^2) + k_{46} (\dot{\varphi}_4^2 - \dot{\varphi}_6^2 + \dot{\varphi}_{3M}^2) \oplus \\
 & \oplus k_{57} (\dot{\varphi}_5^2 - \dot{\varphi}_7^2) + k_{67} (\dot{\varphi}_6^2 - \dot{\varphi}_7^2) \Big). \tag{4}
 \end{aligned}$$

На основании записанных нами выражений энергий исследуемой динамической системы составим общее уравнение аналитической механики в форме Лагранжа

второго рода. В качестве обобщённых координат выбираем элементарные угловые перемещения φ_i динамических звеньев системы относительно собственных осей.

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}} \right) + \frac{\partial R}{\partial \dot{q}} - \frac{\partial (T - \Pi)}{\partial q} = F(t). \tag{5}$$

Для рассматриваемой системы оно запишется следующим образом:

$$\begin{aligned}
 m_1 \ddot{z}_1 + 2(k_1^{IM} + k_2^{3M}) \dot{z}_1 + 2(C_1^{IM} + C_2^{3M}) z_1 - 2k_2^{IM} (\dot{z}_0 + l_1 \dot{\varphi}_0) - 2C_2^{IM} (z_0 + l_1 \varphi_0) &= 2k_1^{IM} \dot{\varepsilon}_1(t) + 2C_1^{IM} \varepsilon_1(t) \\
 m_2 \ddot{z}_2 + 2(k_1^{3M} + k_2^{3M}) \dot{z}_2 + 2(C_1^{3M} + C_2^{3M}) z_2 - 2k_2^{3M} (\dot{z}_0 - l_2 \dot{\varphi}_0) - 2C_2^{3M} (z_0 - l_2 \varphi_0) &= 2k_1^{3M} \dot{\varepsilon}_2(t) + 2C_1^{3M} \varepsilon_2(t) \\
 m_0 \ddot{z}_0 + 2(k_2^{IM} + k_2^{3M}) \dot{z}_0 + 2(C_2^{IM} + C_2^{3M}) z_0 + 2(k_2^{IM} l_1 - k_2^{3M} l_2) \dot{\varphi}_0 + 2(C_2^{IM} l_1 - C_2^{3M} l_2) \varphi_0 + 2k_{31} (\dot{z}_0 + l_3 \dot{\varphi}_0) \oplus \\
 \oplus 2C_{31} (z_0 + l_3 \varphi_0) + k_{32} (\dot{z}_0 + l_4 \dot{\varphi}_0) + C_{32} (z_0 + l_4 \varphi_0) &= 2k_{31} (\dot{z}_{ca} + l_6 \dot{\varphi}_{ca}^y) + 2C_{31} (z_{ca} + l_6 \varphi_{ca}^y) \oplus \\
 \oplus k_{32} (\dot{z}_{ca} - l_7 \dot{\varphi}_{ca}^y) + C_{32} (z_{ca} - l_7 \varphi_{ca}^y) + 2k_2^{IM} \dot{z}_1 + 2C_2^{IM} z_1 + 2k_2^{3M} \dot{z}_2 + 2C_2^{3M} z_2 \\
 I_0 \ddot{\varphi}_0 + 2(k_2^{IM} l_1^2 + k_2^{3M} l_2^2) \dot{\varphi}_0 + 2(C_2^{IM} l_1^2 + C_2^{3M} l_2^2) \varphi_0 + 2(k_2^{IM} l_1 - k_2^{3M} l_2) \dot{z}_0 + 2(C_2^{IM} l_1 - C_2^{3M} l_2) z_0 \oplus \\
 \oplus 2k_{31} l_3 (\dot{z}_0 + l_3 \dot{\varphi}_0) + 2C_{31} l_3 (z_0 + l_3 \varphi_0) + k_{32} l_4 (\dot{z}_0 + l_4 \dot{\varphi}_0) + C_{32} l_4 (z_0 + l_4 \varphi_0) + C_{IM} (\varphi_0 - \varphi_{IM}) \oplus \\
 \oplus C_{3M} (\varphi_0 - \varphi_{3M}) = 2k_{31} l_3 (\dot{z}_{ca} + l_6 \dot{\varphi}_{ca}^y) + 2C_{31} l_3 (z_{ca} + l_6 \varphi_{ca}^y) + k_{32} l_4 (\dot{z}_{ca} - l_7 \dot{\varphi}_{ca}^y) + C_{32} l_4 (z_{ca} - l_7 \varphi_{ca}^y) \oplus \\
 \oplus 2l_1 (k_2^{IM} \dot{z}_1 + C_2^{IM} z_1) - 2l_2 (k_2^{3M} \dot{z}_2 + C_2^{3M} z_2) \tag{6} \\
 m_{ca} \ddot{z}_{ca} + (2k_{31} + k_{32}) \dot{z}_{ca} + (2C_{31} + C_{32}) z_{ca} + (2k_{31} l_6 - k_{32} l_7) \dot{\varphi}_{ca}^y + (2C_{31} l_6 - C_{32} l_7) \varphi_{ca}^y &= 2k_{31} (\dot{z}_0 + l_3 \dot{\varphi}_0) \oplus \\
 \oplus 2C_{31} (z_0 + l_3 \varphi_0) + k_{32} (\dot{z}_0 + l_4 \dot{\varphi}_0) + C_{32} (z_0 + l_4 \varphi_0) + F_a(t) \\
 I_{ca}^y \ddot{\varphi}_{ca}^y + (2k_{31} l_6^2 + k_{32} l_7^2) \dot{\varphi}_{ca}^y + (2C_{31} l_6^2 + C_{32} l_7^2) \varphi_{ca}^y + (2k_{31} l_6 - k_{32} l_7) \dot{z}_{ca} + (2C_{31} l_6 - C_{32} l_7) z_{ca} &= \\
 = 2k_{31} l_6 (\dot{z}_0 + l_3 \dot{\varphi}_0) + 2C_{31} l_6 (z_0 + l_3 \varphi_0) - k_{32} l_7 (\dot{z}_0 + l_4 \dot{\varphi}_0) - C_{32} l_7 (z_0 + l_4 \varphi_0) - F_a(t) l_7 \\
 I_{ca}^x \ddot{\varphi}_{ca}^x + k_{12} (\dot{\varphi}_1 - \dot{\varphi}_2 + \dot{\varphi}_{ca}^x) + C_{12} (\varphi_1 - \varphi_2 + \varphi_{ca}^x) + C_{ca} (\varphi_{ca}^x - \varphi_0) &= 0 \\
 I_1 \ddot{\varphi}_1 + k_{12} (\dot{\varphi}_1 - \dot{\varphi}_2 + \dot{\varphi}_{ca}^x) + C_{12} (\varphi_1 - \varphi_2 + \varphi_{ca}^x) &= T_\varepsilon(t) \\
 I_2 \ddot{\varphi}_2 - k_{12} (\dot{\varphi}_1 - \dot{\varphi}_2 + \dot{\varphi}_{ca}^x) - C_{12} (\varphi_1 - \varphi_2 + \varphi_{ca}^x) + k_{23} (\dot{\varphi}_2 - \dot{\varphi}_3) + C_{23} (\varphi_2 - \varphi_3) + k_{24} (\dot{\varphi}_2 - \dot{\varphi}_4) \oplus \\
 \oplus C_{24} (\varphi_2 - \varphi_4) &= 0 \\
 I_3 \ddot{\varphi}_3 - k_{23} (\dot{\varphi}_2 - \dot{\varphi}_3) - C_{23} (\varphi_2 - \varphi_3) + k_{35} (\dot{\varphi}_3 - \dot{\varphi}_5 + \dot{\varphi}_{IM}) + C_{35} (\varphi_3 - \varphi_5 + \varphi_{IM}) &= 0
 \end{aligned}$$

Продолжение формулы 6

$$\begin{aligned}
 I_4 \ddot{\varphi}_4 - k_{24}(\dot{\varphi}_2 - \dot{\varphi}_4) - C_{24}(\varphi_2 - \varphi_4) + k_{46}(\dot{\varphi}_4 - \dot{\varphi}_6 + \dot{\varphi}_{3M}) + C_{46}(\varphi_4 - \varphi_6 + \varphi_{3M}) &= 0 \\
 I_5 \ddot{\varphi}_5 - k_{35}(\dot{\varphi}_3 - \dot{\varphi}_5 + \dot{\varphi}_{PM}) - C_{35}(\varphi_3 - \varphi_5 + \varphi_{PM}) + k_{57}(\dot{\varphi}_5 - \dot{\varphi}_7) + C_{57}(\varphi_5 - \varphi_7) &= -T_{f1}(t) \\
 I_6 \ddot{\varphi}_6 - k_{46}(\dot{\varphi}_4 - \dot{\varphi}_6 + \dot{\varphi}_{3M}) - C_{46}(\varphi_4 - \varphi_6 + \varphi_{3M}) + k_{67}(\dot{\varphi}_6 - \dot{\varphi}_7) + C_{67}(\varphi_6 - \varphi_7) &= -T_{f2}(t) \\
 I_7 \ddot{\varphi}_7 - k_{57}(\dot{\varphi}_5 - \dot{\varphi}_7) - C_{57}(\varphi_5 - \varphi_7) - k_{67}(\dot{\varphi}_6 - \dot{\varphi}_7) - C_{67}(\varphi_6 - \varphi_7) &= 0 \\
 I_{PM} \ddot{\varphi}_{PM} + k_{35}(\dot{\varphi}_3 - \dot{\varphi}_5 + \dot{\varphi}_{PM}) + C_{35}(\varphi_3 - \varphi_5 + \varphi_{PM}) - C_{PM}(\varphi_0 - \varphi_{PM}) &= 0 \\
 I_{3M} \ddot{\varphi}_{3M} + k_{46}(\dot{\varphi}_4 - \dot{\varphi}_6 + \dot{\varphi}_{3M}) + C_{46}(\varphi_4 - \varphi_6 + \varphi_{3M}) - C_{3M}(\varphi_0 - \varphi_{3M}) &= 0
 \end{aligned}$$

Вычисление характеристик составленной модели

Поскольку мы имеем дело с диссипативной динамической колебательной системой с конечным числом степеней свободы, то для упрощения решения системы дифференциальных уравнений необходимо записать её в матричной форме [11; 14; 16–19; 22]. Представление системы дифференциальных уравнений (6) в матричной форме (7) также упрощает её решение. Используем для этого преобразование Лапласа. При этом применим прямое преобразование к каждому члену системы уравнений, рассматриваемому как функция действительной переменной. Получим систему алгебраических уравнений

для изображений членов системы уравнений (6). Для корректности применения преобразования Лапласа введём следующие допущения:

- силовой агрегат и кузов транспортного средства являются абсолютно твёрдыми телами с массами, сосредоточенными в центрах инерции;
- эквивалентная колебательная система является линейной;
- рассматриваются колебания транспортного средства в продольной и вертикальной плоскости, а также крутильные колебания в трансмиссии;
- колебания правого и левого борта машины протекают одинаково.

$$M \ddot{x}_i + K \dot{x}_i + C x_i = Q(t), \tag{7}$$

где

- x_i – вектор – столбец линейных перемещений и угловых колебаний инерционных масс,
- M – матрица инерционных коэффициентов элементов системы,
- C – матрица коэффициентов линейной и угловой жёсткости,
- K – матрица коэффициентов демпфирования,
- $Q(t)$ – вектор – столбец возмущающих сил и моментов.

$$M = \begin{pmatrix}
 m_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & m_2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & m_0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & I_0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & m_{ca} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & I_{ca}^y & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & I_{ca}^x & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & I_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & I_2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & I_3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & I_4 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & I_5 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & I_6 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & I_7 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & I_{PM} \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & I_{3M}
 \end{pmatrix} \tag{8}$$

$$X = \begin{pmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ Z_0 \\ \varphi_0 \\ Z_{ca} \\ \varphi_y \\ \varphi_{ca}^x \\ \varphi_{ca} \\ \varphi_1 \\ \varphi_2 \\ \varphi_3 \\ \varphi_4 \\ \varphi_5 \\ \varphi_6 \\ \varphi_7 \\ \varphi_{PM} \\ \varphi_{3M} \end{pmatrix} Q(t) = \begin{pmatrix} 2k_1^{PM} \dot{\varepsilon}_1(t) + 2C_1^{PM} \varepsilon_1(t) \\ 2k_2^{PM} \dot{\varepsilon}_2(t) + 2C_2^{PM} \varepsilon_2(t) \\ 0 \\ 0 \\ F_a(t) \\ F_a(t)l_7 \\ 0 \\ T_e(t) \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ \gamma [2k_1^{PM} \dot{\varepsilon}_1(t) + 2C_1^{PM} \varepsilon_1(t)] \\ \gamma [2k_2^{PM} \dot{\varepsilon}_2(t) + 2C_2^{PM} \varepsilon_2(t)] \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad (9)$$

здесь $\varepsilon_2(t) = \varepsilon_1(t + \tau)$ – возмущающее воздействие на задние колеса со стороны дороги;

$\tau = \frac{(l_1 + l_2)}{V_a}$ – интервал времени, требующийся для проезда неровности опорной поверхности автотранспортным средством,

где

- l_1 – расстояние от центра масс до передней оси,
- l_2 – расстояние от центра масс до задней оси,
- V_a – скорость движения машины.

Полученная система алгебраических уравнений решается относительно изображений искомых функций комплексной переменной. Введём следующие

обозначения связей, формируемых с помощью преобразования Лапласа:

$$\begin{aligned} L[f(t)] &\doteq F(s), \\ L[\dot{f}(t)] &\doteq sF(s) - f(0), \\ L[\ddot{f}(t)] &\doteq s^2 F(s) - \dot{f}(0) - f(0), \end{aligned} \quad (10)$$

где

$s = u + jw$ – значение комплексной переменной Лапласа.

При определении реакции системы на единичный импульс, (преодоление машиной единичной неровности), т.е. передаточной функции, её начальное состояние для перемещения и скоростей выбирается в

момент времени $t = 0$ ($\dot{f}(0) = 0$ и $f(0) = 0$). Согласно правилу 2 первой теоремы смещения преобразования Лапласа рассматриваемая реакция системы запишется в виде:

$$L[q(t - \tau)] \doteq e^{-s\tau} S(s) = e^{-jw\tau} \left(\frac{l_1 + l_2}{V_a} \right) S(\varepsilon). \quad (11)$$

Система дифференциальных уравнений, представленная в матричном виде (7) после преобразования Лапласа, запишется в следующем виде:

$$\begin{aligned} L[M \ddot{x}_i + K \dot{x}_i + C x_i] &= L[Q(t)], \\ (-\omega^2 M + j\omega C + K)W(j\omega) &= G. \end{aligned} \quad (12)$$

Из уравнения (12) можно алгебраически выразить амплитудно-частотную характеристику колебательной системы, рассматриваемой на рисунке 1.

$$W(j\omega) = \frac{G}{D}, \quad (13)$$

где

$W(j\omega)$ – амплитудно-частотная характеристика колебательной системы,
 $D = -\omega^2 M + j\omega C + K$ – вектор – строка, определяющий характер возмущения системы,
 G – вектор – столбец, определяющий характер возмущения системы.

$$G = \begin{pmatrix} 2k_1^{PM}(j\omega) + 2C_1^{PM} \\ [2k_2^{PM}(j\omega) + C_2^{PM}]e^{-j\omega\left(\frac{l_1+l_2}{V_a}\right)} \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ l_7 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ \gamma[2k_1^{PM}(j\omega) + 2C_1^{PM}] \\ \gamma[2k_2^{PM}(j\omega) + C_2^{PM}]e^{-j\omega\left(\frac{l_1+l_2}{V_a}\right)} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (14)$$

Выполненные преобразования Лапласа (10) – (12) будут применимы для любого динамического звена эквивалентной модели колебательной системы ТТС, рассмотренной в работах [15; 20]. Можно выбирать любое из них для последующего вычисления амплитудно-частотной характеристики колебательного процесса (вертикальное ускорение какой-либо точки кузова, колебания агрегатов трансмиссии относительно кузова и т. п.). В зависимости от особенностей выбора и характеристик выбранного динамического звена будет изменяться характер и вид амплитудно-частотной характеристики $W(j\omega)$.

Вычислим средние квадратические значения ви-

броускорений силового агрегата ТТС с колесной формулой 4×4 при возмущающем воздействии на неё случайных неровностей микропрофиля некоторых типов опорного основания в процессе его движения. Наиболее удобно провести указанные вычисления в программной среде *MathLAB*. Для упрощения их восприятия приведём на рисунке 2 блок-схему алгоритма определения средних квадратических значений виброускорений силового агрегата, реализуемого в среде *MathLAB*.

Спектральные плотности колебаний силового агрегата при проведении расчетов посредством реализации блок-схемы вычисляются по следующим формулам:

$$S_z(\omega) = |W_z(j\omega)|^2 S_q(\omega), \quad (15)$$

$$S_{\ddot{z}}(\omega) = \omega^4 |W_z(j\omega)|^2 S_q(\omega). \quad (16)$$

Средние квадратические значения виброускорений вычисляются по следующей формуле:

$$\sigma_{\ddot{z}} = \sqrt{\int_{-\infty}^{+\infty} S_{\ddot{z}}(\omega) d\omega}. \quad (17)$$

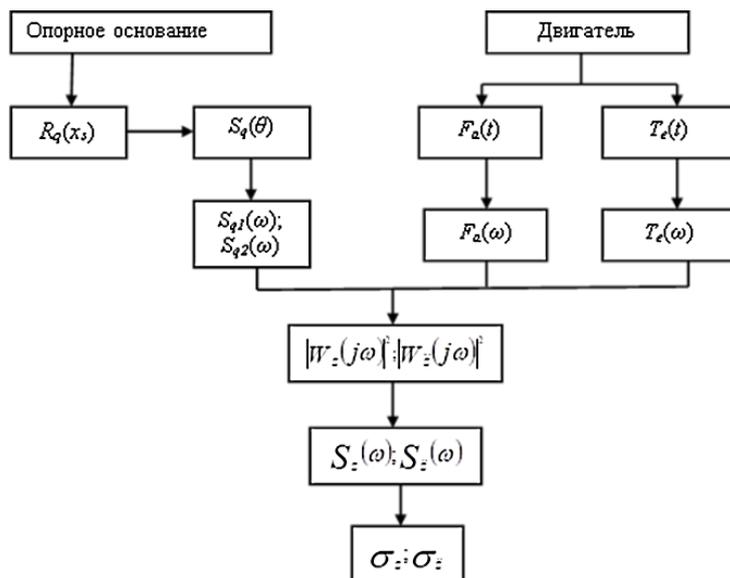


Рисунок 2. Блок-схема вычисления средних квадратических значений виброускорения при случайном возмущающем воздействии со стороны дороги и двигателя

Источник: разработано автором

При приложении к различным входам системы нескольких случайных возмущающих сигналов, носящих стационарный характер, спектральная плотность сигнала на выходе вычислится:

$$S_q^{\Sigma} = \sum_{i=1}^n |W_{q_i}(j\omega)|^2 S_{q_i}(\omega), \quad (18)$$

где

n – количество входов возмущающего воздействия.

Спектральную плотность вертикальных колебаний силового агрегата транспортного средства при воздействии микропрофиля тестового диагностического участка и двигателя вычислим по формуле:

$$S_q^{\Sigma}(\omega) = |W_{\varepsilon_1}^{ca}(j\omega)|^2 S_{\varepsilon_1}(\omega) + |W_{\varepsilon_2}^{ca}(j\omega)|^2 S_{\varepsilon_2}(\omega) + |W_{T_e}^{ca}(j\omega)|^2 S_{q_{T_e}}(\omega) \oplus |W_{F_a}^{ca}(j\omega)|^2 S_{q_{F_a}}(\omega) + |W_{T_{f_1}}^{ca}(j\omega)|^2 S_{T_{f_1}}(\omega) + |W_{T_{f_2}}^{ca}(j\omega)|^2 S_{T_{f_2}}(\omega). \quad (19)$$

где

$|W_{\varepsilon_1}^{ca}(j\omega)|^2$ и $|W_{\varepsilon_2}^{ca}(j\omega)|^2$ – квадраты модуля частотных характеристик воздействия неровностей дороги на передний и задний мост ТТС и на его силовой агрегат;
 $|W_{T_e}^{ca}(j\omega)|^2$ и $|W_{T_a}^{ca}(j\omega)|^2$ – квадраты модуля частотных характеристик воздействия крутящего момента и сил инерции на силовой агрегат;
 $|W_{T_1}^{ca}(j\omega)|^2$ и $|W_{T_2}^{ca}(j\omega)|^2$ – квадраты модуля частотных характеристик воздействия моментов сопротивления движению на передний и задний мост ТТС и на его силовой агрегат;
 $S_{\varepsilon_1}(\omega)$ и $S_{\varepsilon_2}(\omega)$ – спектральные плотности колебаний переднего и заднего мостов;
 $S_{q_{T_e}}(\omega)$ и $S_{q_{T_a}}(\omega)$ – спектральные плотности колебаний, связанных с крутящим моментом, генерируемым двигателем и силами инерции, действующими на двигатель;
 $S_{T_1}(\omega)$ и $S_{T_2}(\omega)$ – спектральные плотности колебаний, связанных с воздействием моментов сопротивления движению дороги на передний и задний мост ТТС.

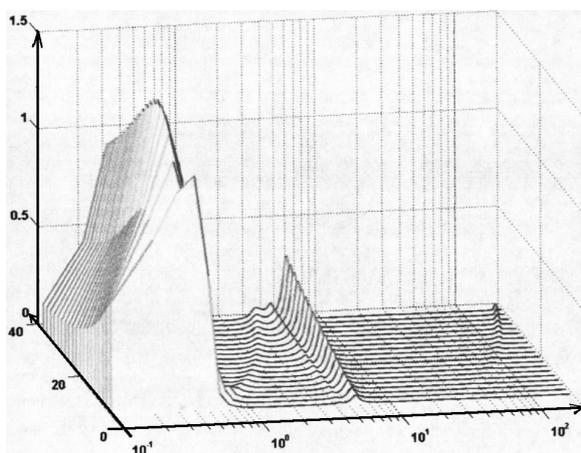
На основании блок-схемы, представленной на рисунке 2, в программной среде *MathLAB* составим алгоритм вычисления спектральных характеристик виброускорений силового агрегата ТТС при моделировании их движения по грунтовому, а также по крупнобульжному дорожному основанию тестового диагностического участка, и проведем расчетно–теоретическое экспериментальное исследование. Тип опорного основания при моделировании выбирается как наиболее часто встречающийся в рассматриваемых районах эксплуатации (Сибирь, Дальний Восток).

Результаты и выводы

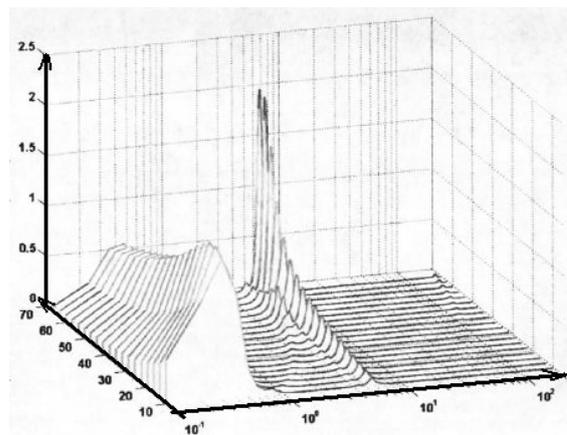
На рисунке 3 приведены примеры результатов вычисленных в программной среде *MathLAB* вычислений спектральных плотностей виброускорений силового агрегата ТТС, при моделировании их движения по грунтовому и крупнобульжному дорожному основанию тестового диагностического участка.

В частности, представлены графики расчетных спектральных плотностей виброускорений, вычисленные при моделировании движения ТТС

«Кержак» со скоростями 20 км/ч на 1-й, 2-й ступенях в трансмиссии и 4-й ступени на скорости 40 км/ч – по грунтовому дорожному основанию тестового диагностического участка, а также на 3-й ступени на скорости 40 км/ч – по крупнобульжному дорожному основанию тестового участка. Данные тестовые диагностические режимы движения представляются предпочтительными в плане информативности при проведении экспресс-диагностики агрегатов трансмиссии по характеристикам их вибрационной нагруженности в ходе эксплуатации. Анализ полученных графиков удобнее провести в табличной форме. Из таблицы 2 видно, что расчетные величины виброускорений колебаний силового агрегата ТТС при моделировании их движения по грунтовому и крупнобульжному дорожному основанию тестового диагностического участка со скоростью 20 км/ч на 1-й и 2-й ступенях в трансмиссии, главным образом, обусловлены воздействиями со стороны микропрофиля тестового диагностического участка, чем крутильными колебаниями в трансмиссии (их доля менее 1%).



а)



б)

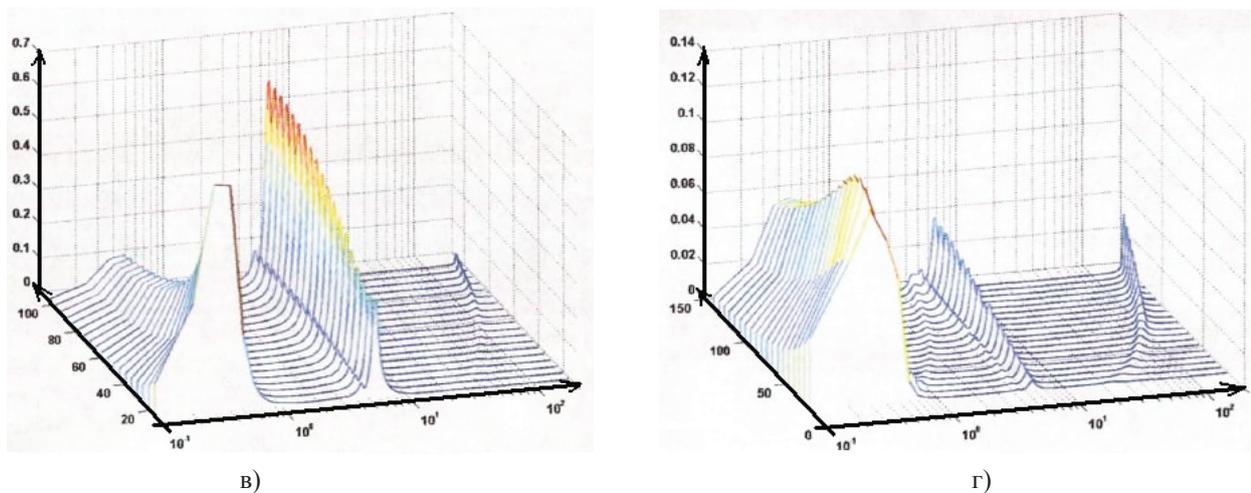


Рисунок 3. Графики зависимости спектральных плотностей виброускорений силового агрегата ТТС 3007 «Кержак» от скорости его движения, рассчитанные для разных случаев движения: а) на 1-й ступени в трансмиссии по разбитой грунтовой дороге, б) на 2-й ступени в трансмиссии по разбитой грунтовой дороге, в) на 3-й ступени в трансмиссии на крупнобулыжном участке дороги, г) на 4-й ступени в трансмиссии на твёрдом грунтовом участке дороги

Источник: разработано автором

Таблица 2. Влияние неровностей дороги и работающего двигателя на колебания силового агрегата ТТС

	Значения виброускорений силового агрегата					
	Вертикальных			Продольно – угловых		
	неровности дороги	силы инерции	крутящий момент	неровности дороги	силы инерции	крутящий момент
Движение на 2-й передаче по разбитой грунтовой дороге	≈77%	≈22%	≈1%	≈97%	≈2%	≈1%
Движение на 3-й передаче на крупнобулыжном участке дороги	≈70%	≈29%	≈1%	≈96%	≈3%	≈1%
Движение на 4-й передаче на участке с твердым грунтовым покрытием	≈16%	≈83%	≈1%	≈60%	≈39%	≈1%

Источник: разработано автором

Влияние воздействий со стороны дороги достигло 77% при моделировании движения на 2-й передаче по разбитой грунтовой дороге и 70% – на 3-й передаче на крупнобулыжном участке. При моделировании движения на 4-й передаче на твёрдом грунтовом участке дороги наибольшее влияние оказывали инерционные силы в трансмиссии (до 83%). В двух предыдущих случаях их доля составляет 29% и 22% соответственно.

Анализ графиков, приведенных на рисунке 3, даёт возможность разделить частотную область данных спектральных характеристик на пять диапазонов. В каждом из них наблюдаются всплески спектральных плотностей виброускорений, обусловленные влиянием динамики элементов конструкции объектов

исследования при их движении по различному опорному основанию с различными скоростями:

– в диапазоне № 1 ($f_1 = 0 - 1$ Гц) повышение амплитуд спектральной плотности виброускорений силового агрегата исследуемых ТТС объясняется резонансными явлениями в подвеске. В блок-схеме (рисунок 2) и формуле (16) оно выражается в возрастании величин её передаточной функции. Это означает то, что при данных режимах движения подрессоренная масса ТТС над задним мостом интенсивно раскачивается;

– в диапазоне № 2 ($f_2 = 1 - 4$ Гц) увеличение амплитуд спектральной плотности виброускорений силового агрегата можно объяснить резонансными явлениями, связанными с воздействием микропро-

филя дороги, увеличивающимся при повышении скоростей движения по любому из выбранных опорных оснований;

– в диапазоне № 3 ($f_3 = 4 - 8$ Гц) увеличение амплитуд спектральной плотности виброускорений силового агрегата объясняется резонансными явлениями, в вертикальных и продольно-угловых направлениях его самого на собственных частотах;

– в диапазоне № 4 ($f_4 = 8 - 20$ Гц) увеличение амплитуд спектральной плотности виброускорений силового агрегата не отмечается. Известно, что в данном диапазоне находится собственная частота вертикальных колебаний коробки передач и раздаточной коробки объектов исследования. Однако, исходя из характера полученных расчетных графических зависимостей, можно сделать вывод о том, что в указанном частотном отрезке амплитудных резонансных явлений не наблюдается при любой скорости движения по любому из выбранных опорных оснований;

– в диапазоне № 5 ($f_5 = 20 - 100$ Гц) некоторое повышение амплитуд спектральной плотности виброускорений силового агрегата исследуемых ТТС, особенно с увеличением их скорости движения, связано с резонансными явлениями, обусловленными вращением коленчатого вала двигателя при работе в диапазоне частот $600...6000$ мин⁻¹. Следует отметить, что наиболее ярко выраженный амплитудный всплеск на-

блюдается на рисунке 3, г, что можно объяснить относительно высоким скоростным режимом [20–22].

Заключение

Научная новизна полученных результатов заключается в том, что установлены новые теоретические зависимости, обосновывающие влияние эксплуатационных режимов движения ТТС по различным опорным основаниям на характеристики вибрационных процессов, протекающих в агрегатах их трансмиссии.

Теоретическая ценность для развития отрасли эксплуатации автомобильного транспорта заключается в том, что выявленные закономерности вносят вклад в изучение эффективности управления техническим состоянием и совершенствования оценки их эксплуатационных свойств. А именно, предлагаемая модель обеспечивает возможность теоретически определить наиболее значимые скоростные режимы движения, на которых рациональнее всего проводить заезды по тестовому диагностическому участку, а также то, какие агрегаты и узлы автотранспортного средства подвержены при этом наибольшему вибрационному нагружению. Это позволяет при заездах выбрать такие скорости движения по тестовому участку, которые позволяют в незначительные сроки выявить наличие какого-либо дефекта или повреждения элемента трансмиссии.

Литература

1. Банах Л. Я. Упрощение расчетных схем динамических систем // Колебания и динамическая прочность машин. – М.: Наука, 1976. – С. 39–46.
2. Беккер М. Г. Введение в теорию систем местность – машина Ч. 1. Местность. Ч. 2. Машина / Пер. с англ. д-ра техн. наук В. В. Гуськова. – М.: Машиностроение, 1973. – 520 с.
3. Белабенко Д. С., Альгин В. Б. Моделирование переходного процесса гидромеханической передачи с блоком взаимодействующих фрикционов // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2019. – № 3 (64). – С. 5–14. – https://doi.org/10.53078/20778481_2019_3_5. – EDN: GUIPFE.
4. Вейц В. Л., Кочура А. Е. Динамика машинных агрегатов с двигателями внутреннего сгорания – Л.: Машиностроение, 1976. – 383 с.
5. Вейц В. Л., Кочура А. Е. О математическом описании голономных механических систем // Прикладная механика. – 1975. – Т. 9. – № 11. – С. 23–28.
6. Галевский Е. А., Спицын А. В. Комплексный подход к выбору элементов динамической модели трансмиссии // Проектирование колесных машин: материалы междунар. симпози., посвящ. 175-летию МГТУ им. Н. Э. Баумана. – М., 2005 – С. 150–161.
7. Лелиовский К. Я. Расчет динамической модели трансмиссии поступательно движущегося по неровной пересеченной местности транспортно-технологического средства в приполярных Арктических регионах // Арктика: инновационные технологии, кадры, туризм – 2021. – № 1(3). – С. 82–89. – EDN: MRACUN.
8. Лелиовский К. Я. Разработка методики виброакустической оценки нагруженности и дефектов коробок передач колёсных машин: дис. ... канд. техн. наук. – Нижний Новгород, 2008. – 253 с.
9. Малашков И. И., Зельцер Е. А. Исследование зависимости динамических нагрузок трансмиссии автомобиля от схем приведения ее масс и податливостей // Конструкции автомобилей. Экспресс – информация. – 1977 – № 8. – С. 29–37.
10. Определение коэффициентов демпфирования в трансмиссии автомобиля / Н. А. Бухарин [и др.] // Автомобильная промышленность – 1974. – № 11. – С. 30–31.

11. Силовые передачи транспортных машин: динамика и расчёт / С. В. Алексеева [и др.]. – Л: Машиностроение, 1982 – 256 с.
12. Тараторкин А. И. Прогнозирование и снижение динамической и виброакустической нагруженности энергосиловых блоков колесных и гусеничных машин на основе совершенствования модальных свойств: монография – Курган: Курганский государственный университет, 2021. – 200 с.
13. Шупляков В. С. Колебания и нагруженность трансмиссии автомобиля – М.: Транспорт, 1974. – 328 с.
14. Board D. B. (1977) Incipient failure detection for helicopter drive trans. *ALAA Pap.*, No. 898, pp. 1–11.
15. Harting D. R. (1978) Demodulated resonance analysis – a powerful incipient failure detection technique, *ISA Transactions*, Vol. 17. No. 1, pp. 35–40.
16. Hodges T. (2003) Development of refined friction materials – *Proceedings of the 5-th International symposium of friction products and materials. Yarofri. Yaroslavl*, pp. 203–208.
17. Leliovsky K. Ya., Makarov V. S., Belyakov V. V. (2019) Vibration load of transmission units at vehicle's motion over different roads, *Journal of Physics: IOP Conference Series*, Vol. 1177. No. 012053, – <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1177/1/012053>
18. Monk R. (1979) Machinery health monitoring: Some common defects, *J.Noise control vibration*, Vol. 10. No. 1, pp. 24–26.
19. Olshevskiy Alexander, Olshevskiy Alexey, Chang-Wan Kim & Hyun-Ik Yang (2018) An improved dynamic model of friction draft gear with a transitional characteristic accounting for housing deformation, *Vehicle System Dynamics: International Journal of Mechanics & Mobility*, Vol. 56. Is. 10, pp. 1471–1491, – <https://doi.org/10.1080/00423114.2017.1415453>.
20. Schell J. et al. (2006) Three dimensional vibration testing in automotive application utilizing a new non-contact scanning method, *SAE 2006 World Congress & Exhibition* – <https://doi.org/10.4271/2006-01-1095>.
21. Taratorkin A., Derzhanskii V., Taratorkin I. (2020) Improving the Quality of Transmission Shifting Transients Due to Controlling Torque Redistribution, *Journal of Vibration Engineering & Technologies*, Vol. 8. Is. 3, pp. 431–441. – <https://doi.org/10.1007/s42417-019-00183-4>.
22. Tseng J.-G., Wickert J.A. (1994) On the vibration of bolted plate and flange assemblies, *Journal of Vibration and Acoustics*, Vol. 116(4), pp. 468–473. – <https://doi.org/10.1115/1.2930450>.

References

1. Banach, L. Ya. (1976) [Simplification of calculation schemes of dynamic systems]. *Kolebaniya i dinamicheskaya prochnost' mashin* [Vibrations and dynamic strength of machines] Moscow: Science, pp. 77–81. (In Russ.).
2. Becker, M. G. (1973) *Vvedenie v teoriyusistemnost' – mashina Ch. 1. Mestnost'. Ch. 2. Mashina* [Introduction to the theory of terrain – machine systems Part 1. Terrain. Ch. 2. The machine]. Moscow: Mechanical engineering, 520 p.
3. Belabenko, D. S., Algin, V. B. (2019) [Simulation of the transient process of a hydromechanical transmission with a block of interacting frictions]. *Bulletin of the Belarusian-Russian University* [Vestnik Belorussko-Rossiyskogo universiteta]. Vol. 3 (64), pp. 5–14. (In Russ.).
4. Vejc, V. L., Kochura, A. E. (1976) *Dinamikamashinnyhagregatov s dvigatelyamivnutrennegosgoraniya* [Dynamics of machine units with internal combustion engines]. Leningrad: Mechanical engineering, 384 p.
5. Vejc, V. L., Kochura, A. E. (1975) [On the mathematical description of holonomic mechanical systems]. *Prikladnaya mekhanika* [Applied Mechanics]. Vol. 9. No. 11, pp. 23–28. (In Russ.).
6. Galevsky, E. A., Spitsyn, A. V. (2005) [An integrated approach to the selection of elements of a dynamic transmission model]. *Proyektirovaniye kolesnykh mashin: materialy mezhdunar. simpoz., posvyashch. 175-letiyu MGTU im. N.E. Baumana* [Design of wheeled vehicles: materials of inter. symposium dedicated to 175th Anniversary of Bauman Moscow State Technical University]. Moscow: Publishing House of the BMSTU, pp. 150–161. (In Russ.).
7. Leliovsky, K. Ya. (2021) [Calculation of the dynamic transmission model of a transport and technological means moving progressively over uneven rough terrain in the circumpolar Arctic regions]. *Arktika: innovatsionnyetekhnologii, kadry, turizm* [Arctic: innovative technologies, personnel, tourism]. Voronezh: Publishing House of the G. F. Morozov VGLTU. pp. 222–230. (In Russ.).
8. Leliovsky K. Ya. (2008) *Razrabotka metodiki vibroakusticheskoy ochenki nagruzhennosti i defektov korobok peredach kolyosnykh mashin. Kand.Diss.* [Development of methods for vibroacoustic assessment of loading and defects of gearboxes of wheeled vehicles. Cand.Diss.]. Nizhny Novgorod, 253 p. (In Russ.).
9. Malashkov, I. I., Zel'cer, E. A. (1977) [Investigation of the dependence of the dynamic loads of the car

transmission on the schemes of bringing its masses and compliance]. *Konstrukcii avtomobilej. Ekspress-informaciya* [Constructions of cars. Express information.]. Vol. 8, pp. 29–37. (In Russ.).

10. Buharin, N. A. et al. (1974) [Determination of damping coefficients in the transmission of a car]. *Avtomobil'naya promyshlennost'* [Automotive industry]. Vol. 11, pp. 30–31. (In Russ.).

11. Alekseeva, S. V. et al. (1982) *Silovye peredachi transportnyh mashin: dinamika i raschyot* [Power transmission of transport vehicles: dynamics and calculation]. Leningrad: Machine buildings, 256 p.

12. Taratorkin A. I. (2021) *Prognozirovanie i snizhenie dinamicheskoy i vibroakusticheskoy nagruzhenosti energosilovyh blokov kolesnyh i gusenichnyh mashin na osnove sovershenstvovaniy amodal'nyh svoystv* [Forecasting and reduction of dynamic and vibroacoustic loading of power units of wheeled and tracked vehicles based on the improvement of modal properties]. Kurgan: Kurgan State University, 200 p.

13. Shuplyakov, V. S. (1974) *Kolebaniya i nagruzhenost' transmissii avtomobilya* [Fluctuations and loading of the transmission of the car]. Moscow: Transport. 328 p.

14. Board, D. B. (1977) Incipient failure detection for helicopter drive trans. *AIAA Pap.*, No. 898, pp. 1–11. (In Eng.).

15. Harting, D. R. (1978) Demodulated resonance analysis – a powerful incipient failure detection technique, *ISA Transactions*. Vol. 17. No. 1, pp. 35–40. (In Eng.).

16. Hodges, T. (2003) Development of refined friction materials. *Proceedings of the 5-th International symposium of friction products and materials. Yarofri*. Yaroslavl, pp. 203–208. (In Eng.).

17. Leliovsky, K. Ya., (2019) Vibration load of transmission units at vehicle's motion over different roads. *IOP Conference Series: Journal of Physics*. No. 012053, pp. 4–11. – <https://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/1177/1/012053/pdf> (In Eng.).

18. Monk, R. (1979) Machinery health monitoring: Some common defects. *J.Noise control vibration*, Vol. 10, No. 1, pp. 24–26. (In Eng.).

19. Olshevskiy, Alexander et al. (2018) An improved dynamic model of friction draft gear with a transitional characteristic accounting for housing deformation / Hyun-Ik Yang, Chang-Wan Kim. *Vehicle System Dynamics: International Journal of Mechanics & Mobility*. Vol. 56, iss. 10, pp. 1471–1491. – <https://doi.org/10.1080/00423114.2017.1415453> (In Eng.).

20. Schell, J. et al. (2006) Three dimensional vibration testing in automotive application utilizing a new non-contact scanning method. *SAE 2006 World Congress & Exhibition* <https://doi.org/10.4271/2006-01-1095> (In Eng.).

21. Taratorkin, A. (2020) Improving the Quality of Transmission Shifting Transients Due to Controlling Torque Redistribution. *Journal of Vibration Engineering & Technologies*. Vol. 8, iss. 3, pp. 431–441. – <https://doi.org/10.1007/s42417-019-00183-4>. (In Eng.).

22. Tseng, J.-G., Wickert, J. A. (1994) On the vibration of bolted plate and flange assemblies. *Journal of Vibration and Acoustics*. Vol. 116(4), pp. 468–473. – <https://doi.org/10.1115/1.2930450> (In Eng.).

Информация об авторе:

Константин Ярославич Лелиовский, кандидат технических наук, доцент кафедры строительных и дорожных машин, Нижегородский государственный технический университет им. П. Е. Алексеева, Нижний Новгород, Россия

ORCID ID: 0000-0003-0962-3303, **Scopus Author ID:** 57208470566

e-mail: kleliovskiy@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 07.07.2023; принята в печать: 03.11.2023.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Konstantin Yaroslavich Leliovsky, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction and Road Machines, Nizhny Novgorod State Technical University named after. R. E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russia

ORCID ID: 0000-0003-0962-3303, **Scopus Author ID:** 57208470566

e-mail: kleliovskiy@mail.ru

The paper was submitted: 07.07.2023.

Accepted for publication: 03.11.2023.

The author has read and approved the final manuscript.

РЕЗЕРВЫ УМЕНЬШЕНИЯ ЗАТРАТ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ АВТОМОБИЛЯ

Ф. Л. Назаров

ФГУП «НАМИ», Москва; Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия
e-mail: nazarovf@yandex.ru

Аннотация. Актуальными являются исследования по выявлению резервов снижения стоимости владения автомобилем, одним из которых является уменьшение затрат на эксплуатацию, и, в частности, на техническое обслуживание.

Целью исследования является снижение стоимости владения автомобилем за счёт уменьшения удельных затрат на техническое обслуживание на основе научно обоснованного увеличения периодичности и выбора расходных материалов. Частной задачей в рамках настоящей статьи является установление закономерностей формирования удельных затрат на техническое обслуживание автомобиля и анализ влияния на них периодичности и цены моторного масла.

Проведен детальный анализ структуры затрат на техническое обслуживание грузового автомобиля на примере марки КАМАЗ 5490 NEO при двух значениях периодичности – регламентированной 60 тыс. км и увеличенной 80 тыс. км. Установлено, что такое увеличение периодичности снижает удельные затраты на 21,6% (на 331 р./1000 км).

Представлены результаты исследований, подтверждающие пропорциональную зависимость цены моторного масла от его качества, обуславливающего срок замены.

Моделированием получены зависимости удельных затрат на техническое обслуживание грузового автомобиля на примере марки КАМАЗ 5490 NEO от периодичности и цены одного литра масла. Установлено, что стратегия с применением гибкой цены масла (зависящей от периодичности) по сравнению с фиксированной ценой (не зависящей от периодичности) дает заметный эффект (до 190 р./1000 км или 10,2%) в области пониженных значений периодичности, где полнее используется показатель «цена – качество» масла.

Сделано заключение, что резервом уменьшения затрат на эксплуатацию, а, следовательно, и стоимости владения автомобилем, является увеличение периодичности технического обслуживания, приближая к среднегодовому пробегу, и рациональный выбор моторных масел с учетом срока замены и цены.

Представляют научный и практический интерес дальнейшие исследования закономерностей влияния различных факторов на величину периодичности ТО, определения ограничений на её увеличение, влияния увеличения периодичности на стоимость владения автомобилем и эффективность его коммерческой эксплуатации.

Ключевые слова: техническое обслуживание, периодичность, удельные затраты, срок замены, моторное масло.

Для цитирования: Назаров Ф. Л. Резервы уменьшения затрат на эксплуатацию автомобиля // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 107–116. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-107>.

Original article

RESERVES TO REDUCE CAR OPERATING COSTS

F. L. Nazarov

State Scientific Center of the Russian Federation FSUE «NAMI», Moscow; Orenburg State University, Orenburg, Russia
e-mail: nazarovf@yandex.ru

Abstract. Relevant are studies to identify reserves to reduce the cost of car ownership, one of which is to minimize the cost of operation, and, in particular, maintenance.

The aim of the study is to reduce the cost of car ownership by reducing the unit cost of maintenance based on a scientifically based increase in the frequency and choice of consumables. A particular task within the framework of this article is to establish the patterns of formation of unit costs for car maintenance and to analyze the impact on them of the frequency and cost of engine oil.

A detailed analysis of the cost structure for the maintenance of a truck was carried out using the example of the KAMAZ 5490 NEO brand with two frequency values – regulated 60 thousand km and increased 80 thousand km. It has been established that such an increase in frequency reduces unit costs by 21,6% (by 331 rubles/1000 km).

The results of studies confirming the proportional dependence of the cost of engine oil on its quality, which determines the replacement period, are presented.

By modeling, the dependences of the unit costs for the maintenance of a truck on the example of the KAMAZ 5490 NEO brand on the frequency and cost of one liter of oil were obtained. It has been established that the strategy with the use of flexible oil cost (depending on frequency) compared to a fixed cost (independent of frequency) gives a noticeable effect (up to 190 rubles / 1000 km or 10,2%) in the area of lower values of frequency, where the indicator «price – quality» of oil is used.

It is concluded that the reserve for reducing operating costs, and, consequently, the cost of owning a car, is an increase in the frequency of maintenance, bringing it closer to the average annual mileage, and a rational choice of motor oils, taking into account the replacement period and cost.

Of scientific and practical interest are further studies of the regularities of the influence of various factors on the value of the frequency of maintenance, the definition of restrictions on its increase, the effect of an increase in the frequency on the cost of owning a car and the efficiency of its commercial operation.

Key words: maintenance, frequency, unit costs, replacement period, engine oil.

Cite as: Nazarov, F. L. (2023) [Reserves to reduce car operating costs]. *Intellect. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 107–116. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-107>.

Введение

При экономическом анализе жизненного цикла автомобиля важным является определение суммарной стоимости его создания, применения (владения) и утилизации. Уже на этапе создания производители автомобилей решают сложную задачу рациональной минимизации стоимости их жизненного цикла путем оптимизации конструктивно-технологических решений, технико-эксплуатационных показателей, стратегий эксплуатации, обслуживания и ремонта посредством выбора компромиссных вариантов из множества альтернативных¹.

В структуре суммарной стоимости жизненного цикла автомобиля наиболее весомой составляющей является стоимость владения, и особенно это заметно для грузовых коммерческих автомобилей. В современных конкурентных условиях экономики страны при постоянно увеличивающемся грузообороте и значительном выборе подвижного состава актуальным для собственников является снижение стоимости владения автомобилями и, как следствие, повышение эффективности коммерческой деятельности в целом.

Стоимость владения автомобилем за определенный период определяется суммой затрат на эксплуатацию (около 54% [12]) и потерей первоначальной стоимости (около 46% [12]). Первые же формируются из суммы следующих видов затрат [12]: на топливо, на смазочные материалы и рабочие жидкости (около 34%), на компоненты с ограниченным сроком службы (око-

ло 8%), на техническое обслуживание (ТО) и ремонт (около 10%), и прочие (дополнительное оборудование, страхование, хранение, налогообложение, оформление документов) – около 48%. В структуре эксплуатационных затрат парка современной грузовой карьерной техники (по данным TOTAL, 2016 г.) на смазочные материалы приходится в среднем 1%, на плановое обслуживание – 16%, на внеплановое (ремонт) – 14% [5].

Одним из резервов снижения расходов на эксплуатацию является минимизация затрат на ТО, которая достигается за счет увеличения периодичности и (или) уменьшения стоимости работ и цены расходных материалов [9; 13].

Ведущие производители автомобилей регламентируют плановое проведение ТО по заданной наработке (периодичности) – пробега или времени, например, одного года, смотря какое из этих событий наступит раньше. Опыт эксплуатации свидетельствует о том, что оптимальным будет совпадение этих событий – периодичность ТО равна годовому пробегу автомобиля. В этом случае за год количество ТО будет минимальным – однократным. Однако на практике такое положение встречается редко. Это обусловлено существенным дисбалансом между величинами годовых пробегов и периодичности ТО. Так, например, у магистральных тягачей годовые пробеги находятся в диапазоне от 100 тыс. км до 300 тыс. км, а периодичность ТО варьируется от 40 тыс. км до 120 тыс. км. По данным, полученным автором, статистические характеристики пробегов автомо-

¹ ГОСТ Р 27.202–2012. Надежность в технике. Управление надежностью. Стоимость жизненного цикла. – М.: Стандартинформ, 2014. – 16 с.

билей-нефтевозов SCANIA в период с 2019 по 2022 годы по дорогам I категории условий эксплуатации следующие (рисунок 1):

– *среднегодовых*: минимальное значение – 42106 км, максимальное значение – 322807 км, среднее арифметическое значение – 220700 км, коэффициент вариации – 0,2085;

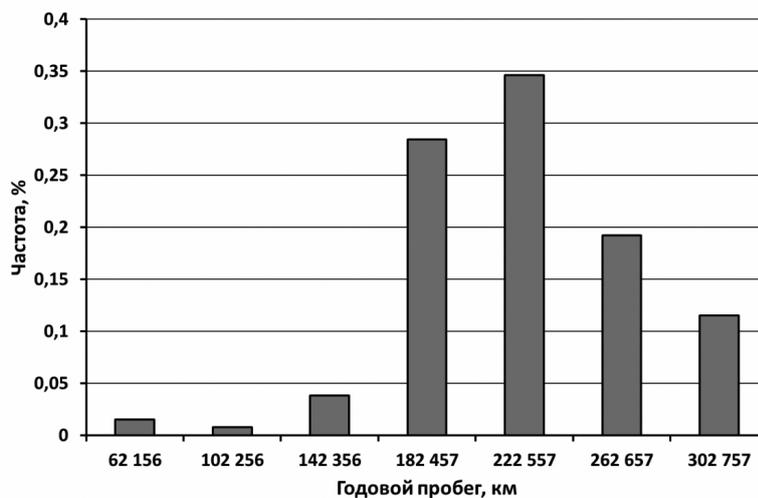
– *межсервисных*: минимальное значение – 31430 км, максимальное значение – 94518 км, среднее арифметическое значение – 64201 км, коэффициент вариации – 0,1224.

Анализ показывает, что средние арифметические значения межсервисных пробегов в 3,44 раза меньше

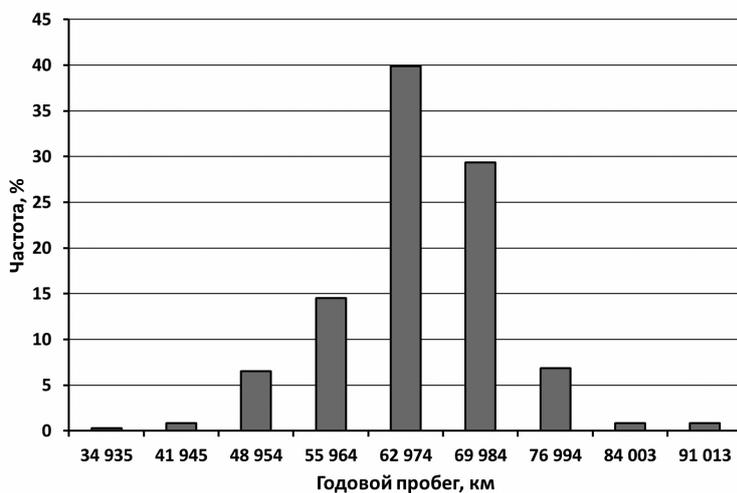
аналогичного показателя среднегодовых пробегов.

Таким образом, актуальными являются исследования по выявлению резервов снижения стоимости владения автомобилем, одним из которых является минимизация затрат на эксплуатацию, и, в частности, на ТО.

Целью исследования является снижение стоимости владения автомобилем за счёт уменьшения удельных затрат на ТО на основе научно обоснованного увеличения периодичности и выбора расходных материалов. Частной задачей в рамках настоящей статьи является установление закономерностей формирования удельных затрат на ТО автомобиля и анализ влияния на них периодичности и цены моторного масла.



а)



б)

Рисунок 1. Гистограммы распределения а) среднегодовых и б) межсервисных пробегов автомобилей-нефтевозов SCANIA

Источник: разработано автором

Анализ структуры затрат на ТО автомобиля

Проведен анализ структуры затрат на ТО грузового автомобиля КАМАЗ 5490 NEO с дизелем Daimler OM-457LA.V/3 (в ценах 2022 г., годовой пробег 200 тыс. км, 3 года эксплуатации) при двух значениях периодичности – регламентированной 60 тыс. км и увеличенной 80 тыс. км.

Расчет проводился отдельно по затратам на расходные материалы (таблица 1) и на работу (таблица 2). Цены на расходные материалы принимались по данным ООО «АвтоЗапчастьКАМАЗ». Виды

и трудоемкости работ приняты согласно соответствующему руководству по эксплуатации; стоимость норма-часа принята 2250 руб. В таблицах указаны следующие виды ТО: ТО-2500 – выполняемое через 2500 км начального пробега; ТО – выполняемое с регламентированной плановой периодичностью; К – выполняемое по пробегу или по временному интервалу (180000км/1 раз в 3 года); В – выполняемое по временному интервалу не реже одного раза в год; В3 – выполняемое по временному интервалу не реже одного раза в три года.

Таблица 1. Результаты расчета затрат на расходные материалы при ТО автомобиля КАМАЗ 5490 NEO

Часть автомобиля	Наименование материала (марка, артикул)	Кол-во	Момент замены	Цена за ед., р.	Общая цена при одной замене, р.	Периодичность ТО 60000 км			Периодичность ТО 80000 км		
						кол-во замен	общая цена, р.	доля от суммарной цены, %	кол-во замен	общая цена, р.	доля от суммарной цены, %
ДВИГАТЕЛЬ	Моторное масло (TOTAL RUBIA TIR 9200 FE 5W30/208л.)	38 л.	ТО	600	22800	10	228000	34,56	7,5	171000	33,14
	Воздушный фильтр двигателя основной (с301330)	1	ТО	7870	7870	10	78700	11,93	7,5	59025	11,44
	Фильтр мочевины (A9408350047)	1	ТО	5940	5940	10	59400	9,00	7,5	44550	8,63
	Фильтрующий элемент масляного фильтра (A0001802909)	1	ТО	5505	5505	10	55050	8,35	7,5	41288	8,00
	Воздушный фильтр двигателя безопасности (CF1820)	1	3ТО	10800	10800	3,3	36000	5,46	2,5	27000	5,23
	Фильтрующий элемент топлива тонкой очистки (A5410900151)	1	ТО	3450	3450	10	34500	5,23	7,5	25875	5,01
	Охлаждающая жидкость (Total Coolelf MDX -37)	50 л.	В3	550	27500	1	27500	4,17	1	27500	5,33
	Фильтр-пагрон осушителя (432.410.020.2)	1	ТО	1600	1600	10	16000	2,43	7,5	12000	2,33
	Фильтрующий элемент топлива грубой очистки (6W.26.068.00)	1	2ТО	2750	2750	5	13750	2,08	3,75	10313	2,00
	Фильтр пылевой (A9408350047)	1	2ТО	1480	1480	5	7400	1,12	3,75	5550	1,08
ПРОЧИЕ АГРЕГАТЫ И СИСТЕМЫ	Масло в мостах (Total GEAR 9FE 75W80/208л)	11 л.	К	1000	11000	3,3	36667	5,56	3,3	36667	7,11
	Масло в КП (Total GEAR 9FE 75W80/208л)	11 л.	3ТО	1000	11000	3,3	36667	5,56	2,5	27500	5,33
	Фильтр ГУР (AC 3283 (RBL 330-006))	1/1	ТО-2500/В	3350	3350	4	13400	2,03	4	13400	2,60
	Смазка консистентная (Total MULTIS MS 2/18К)	0,07 кг/	ТО-2500/ТО	935	935	10	9350	1,42	7,5	7013	1,36
	Масло ГУР (Total DUAL9FE 75W90)	4,2 л.	В3	1129	4742	1	4742	0,72	1	4742	0,92
	Фильтр автономного отопителя (45104110000200)	1	В	850	850	3	2550	0,39	3	2550	0,49
ВСЕ РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ							659675	100		515971	100

Источник: разработано автором

Таблица 2. Результаты расчета затрат на работу при ТО автомобиля КАМАЗ 5490 NEO

Показатели работы	Периодические работы				Дополнительные работы		
	ТО	2ТО	3ТО	СТО	ТО-2500	ВЗ	К
Трудоемкость вида работ, чел-час	7,5	1	0,3	1,6	3,1	1,4	0,17
Периодичность ТО 60000 км							
Кол-во работ за суммарный пробег	10	5	3,33	6	1	1	3,33
Затраты по видам работ за суммарный пробег, р.	202924	13528	2706	25974	6990	3788	1533
Общие затраты на работу за суммарный пробег, р.	257443						
Периодичность ТО 80000 км							
Кол-во работ за суммарный пробег	7,5	3,75	2,50	6	1	1	3,33
Затраты по видам работ за суммарный пробег, р.	152193	10146	2029	25974	6990	3788	1533
Общие затраты на работу за суммарный пробег, р.	202654						

Источник: разработано автором

В структуре затрат на расходные материалы на двигатель приходится около 83%, а на другие агрегаты и системы автомобиля – 17%. Доля затрат, зависящих от периодичности (пробега), составляет в среднем 85,3%, остальная – 14,7% – от временного интервала. На долю моторного масла (при цене 600 р. за 1 литр, без учета доливки) приходится около 33,8% от общих

затрат на расходные материалы для всего автомобиля. В структуре затрат на работу доля затрат, зависящих от периодичности (пробега), составляет в среднем 83,1%, остальная – 16,9% – от временного интервала. В структуре общих затрат на ТО на расходные материалы приходится около 72%, а на работу – 28% (таблица 3).

Таблица 3. Структура затрат на ТО автомобиля КАМАЗ 5490 NEO

Показатели	Периодичность ТО, км	
	60000	80000
Затраты на расходные материалы, руб. (%)	659675 (71,9)	515971 (71,8)
Затраты на работу, руб. (%)	257443 (28,1)	202654 (28,2)
Затраты на ТО, руб. (%)	917118 (100)	718625 (100)
Удельные затраты на ТО, руб./1000 км	1529	1198

Источник: разработано автором

Таким образом, увеличение периодичности ТО на 33,3% (с 60 тыс. км до 80 тыс. км) снижает удельные затраты на 21,6% (на 331 р./1000 км.).

Зависимости удельных затрат на ТО от периодичности и цены моторного масла

По мере развития двигателей, повышения их удельно-эффективных и экологических показателей и увеличения периодичности ТО [7; 10] возникают и дополнительные требования к эксплуатационным

свойствам моторного масла для обеспечения требуемых сроков его замены – улучшенная стойкость к окислению и сдвиговым нагрузкам, повышенный запас мощных свойств и др. [1; 2; 3; 6; 8; 11; 15; 16; 17]. Очевидно, что при этом масло становится продуктом более высокого качества и, соответственно, с более высокой закупочной ценой [5].

Этот тезис подтверждают полученные автором результаты анализа цены моторных масел (23 марки класса вязкости 10W-40 и 18 марок класса вязкости

15W-40), рекомендованных заводом-изготовителем к применению для дизельных двигателей КАМАЗ V-8 уровня ЕВРО-4, ЕВРО-5 (таблица 4). Заметно, что масла более высокой группы эксплуатации API CI-4 по

сравнению с API CH-4 имеют большую цену 1 литра: по среднеарифметическому значению в 1,16...1,46 раза, по минимальному – в 1,11...1,15, по максимальному значению – в 1,04...2,03 раза.

Таблица 4. Результаты анализа цены 1 литра моторных масел, рекомендованных заводом-изготовителем к применению для дизельных двигателей КАМАЗ V-8 уровня ЕВРО-4, ЕВРО-5

Класс вязкости масла	Среднеарифметическое значение, р.		Минимальное значение, р.		Максимальное значение, р.	
	не ниже CH-4	не ниже CI-4	не ниже CH-4	не ниже CI-4	не ниже CH-4	не ниже CI-4
10W-40	219,5	321,5	160,9	185,2	250,1	507,0
15W-40	253,4	294,7	155,8	172,5	415	429,7

Источник: разработано автором

Вместе с тем, внутри одной группы эксплуатации наблюдается значительная вариация цены 1 литра масла, что указывает на различие в эксплуатационных свойствах. Это подтверждается результатами исследования автором [4; 14] потенциальных сроков замены масел Lukoil Avantgarde Professional ACEA E4/E7 SAE 5W-30 и Gazpromneft Diesel Ultra SAE 5W-30 API CI-4 в дизельных двигателях нового семейства КАМАЗ Р6 на магистральных тягачах КАМАЗ-54901. Выявлено, что указанные масла различаются как по потенциальным срокам замены (260 тыс. км и 150 тыс. км соответственно), так и по цене (на 2022 г. цена

1 литра 650 р. и 380 р. соответственно), однако по соотношению «цена-качество» они практически одинаковы: удельная цена замены 1 литра (без учета расхода на долив) равна 2,5 р./1000 км.

Моделированием получены зависимости удельных затрат на ТО автомобиля КАМАЗ 5490 NEO (в ценах 2022 г., годовой пробег 200 тыс. км, 3 года эксплуатации) от периодичности (в диапазоне от 50000 км до 100000 км) и цены 1 литра масла (в диапазоне от 300 р. до 700 р.). Принято допущение, что цена остальных расходных материалов постоянна. Результаты представлены на трехмерной диаграмме (рисунок 2).

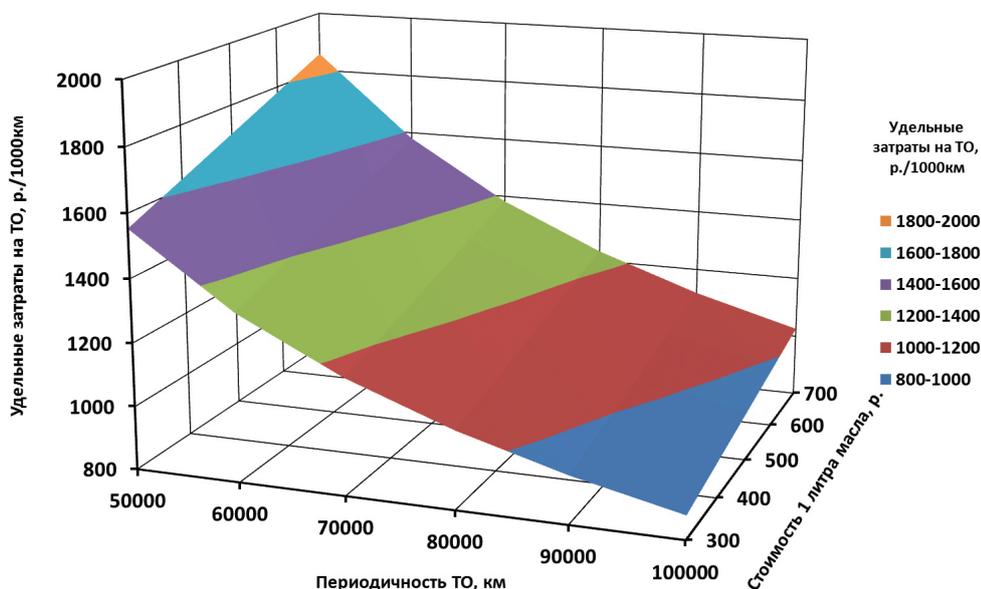


Рисунок 2. Диаграмма зависимости удельных затрат на ТО автомобиля КАМАЗ 5490 NEO от периодичности и цены 1 литра масла

Источник: разработано автором

Видно, что удельные затраты на ТО автомобиля снижаются с увеличением периодичности и уменьшением цены 1 литра масла.

Вернемся к тезису, что если масло становится продуктом более высокого качества, то его закупочная цена также более высокая. Таким образом, предположим, что цена 1 литра масла (y , р.) прямо пропорционально растет с увеличением срока его замены (x , км) по зависимости вида $y = 200 + 0,005x$.

Сравним варианты применения масел различной

цены в зависимости от периодичности ТО по двум стратегиям: с фиксированной ценой (не зависящей от периодичности) и с гибкой ценой (зависящей от периодичности). Заметно по рисунку 3, что стратегия с гибкой ценой масла дает эффект в области пониженных значений периодичности, где полнее используется показатель «цена – качество». Максимальное уменьшение удельных затрат на ТО достигает 190 р./1000 км (или 10,2%) при периодичности ТО 50 тыс. км и фиксированной ценой масла 700 р. за 1 литр.

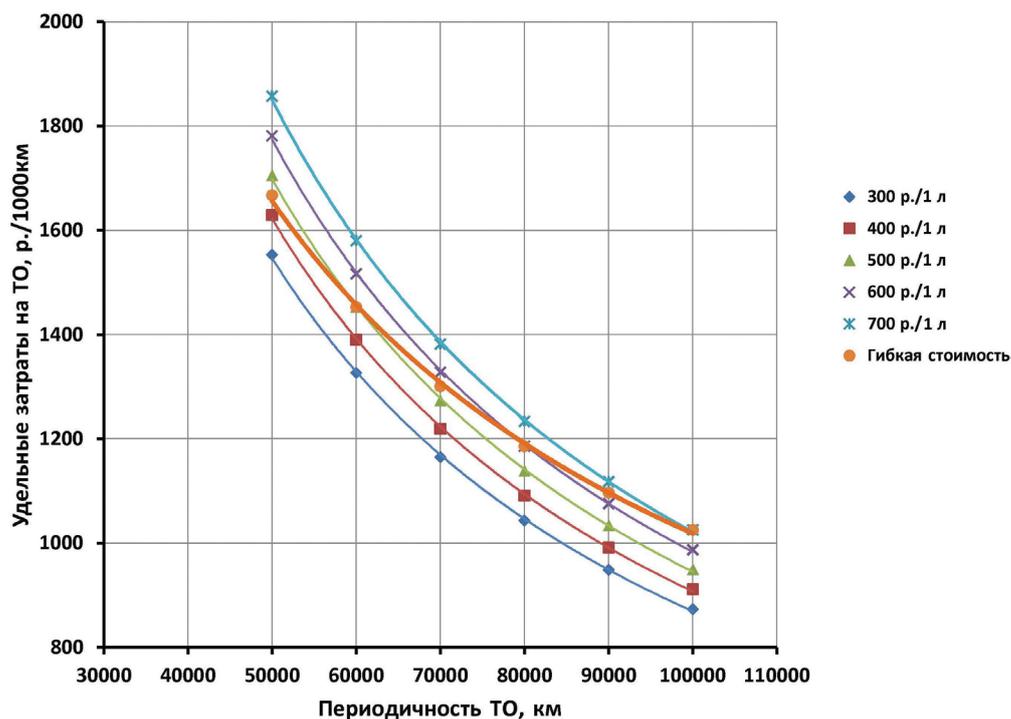


Рисунок 3. Зависимости удельных затрат на ТО автомобиля КАМАЗ 5490 NEO от периодичности и цены 1 литра масла при разных стратегиях его выбора

Источник: разработано автором

Таким образом, резервом уменьшения удельных затрат на ТО является также рациональный выбор моторных масел с учетом срока замены и цены.

Основные результаты

По результатам детального анализа структуры затрат на ТО грузового автомобиля на примере марки КАМАЗ 5490 NEO установлено, что переход с регламентированной периодичности 60 тыс. км на увеличенную до 80 тыс. км снижает удельные затраты на 21,6% (на 331 р./1000 км.).

Установлено, что в структуре общих затрат на ТО на расходные материалы приходится около 72%, а на работу – 28%, причем в структуре затрат на расходные

материалы на двигатель приходится около 83% (из которых около 33,8% – на моторное масло), а на другие агрегаты и системы автомобиля – 17%. В структуре затрат на расходные материалы и работу доля затрат, зависящих от периодичности (пробега), составляет 85,3% и 83,1% соответственно, а остальная – 14,7% и 16,9% – от временного интервала.

Представлены результаты исследований, подтверждающие тезис о том, что если масло становится продуктом более высокого качества, то его закупочная цена также более высокая, а именно, обоснована пропорциональная зависимость цены моторного масла от его срока замены. Это важно с позиций увеличения периодичности ТО автомобиля, поскольку она

в значительной мере определяется сроками замены моторного масла.

Моделированием получены зависимости удельных затрат на ТО грузового автомобиля на примере марки КАМАЗ 5490 NEO от периодичности и цены масла. Установлено, что стратегия с применением гибкой ценой масла (зависящей от периодичности) по сравнению с фиксированной ценой (не зависящей от периодичности) дает заметный эффект (до 190 р./1000 км или 10,2%) в области пониженных значений периодичности, где полнее используется показатель «цена – качество» масла.

Заключение

Резервом уменьшения затрат на эксплуатацию, а, следовательно, и стоимости владения автомобилем, является увеличение периодичности ТО, при-

ближая к среднегодовому пробегу, и рациональный выбор моторных масел с учетом срока замены и цены. Представляют научный и практический интерес дальнейшие исследования закономерностей влияния различных факторов на величину периодичности ТО, определения ограничений на её увеличение, влияния увеличения периодичности на стоимость владения автомобилем и эффективность его коммерческой эксплуатации.

В целом, выявленные факторы и закономерности вносят вклад в изучение характеристик автомобильных эксплуатационных материалов и совершенствование процессов организации технического обслуживания автомобилей, что способствует повышению эффективности их эксплуатации и свидетельствует о ценности проведенного исследования для развития отрасли науки «Эксплуатация автомобильного транспорта».

Литература

1. Бунаков Б. М., Первушин А. Н., Смирнов К. Ю. Моторные автомобильные масла. Состояние и пути повышения их качества // *Автомобильная промышленность*. – 2008. – № 10. – С. 28–30.
2. Влияние условий эксплуатации автомобилей на ресурс работы моторного масла / И. И. Ширлин [и др.] // *Вестник СибАДИ*. – 2013. – № 4(32). – С. 42–45. EDN: QZGGAB.
3. Изменения требований к моторным топливам и маслам, связанные с совершенствованием ДВС / П. В. Клишин [и др.] // *Автомобильная промышленность*. – 2016. – № 9. – С. 29–33. EDN: XBNTZX.
4. Калимуллин Р. Ф., Назаров Ф. Л. Выбор моторного масла для двигателей семейства КАМАЗ Р6 как основа для увеличения периодичности технического обслуживания автомобиля // *Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник*. – 2023. – № 5. – С. 37–44. – <https://doi.org/10.36535/0236-1914-2023-05-6>. EDN: NCQGWB.
5. Колесниченко Д. С., Корчагин Р. К., Соболев Д. А. Снижение стоимости владения техникой за счет применения высококачественных смазочных материалов // *Горная промышленность*. – 2016. – № 4 (128). – С. 38–40. EDN: WKPBBWT.
6. Мачехин Н. Ю., Ширлин И. И., Пашукевич С. В. Особенности эксплуатации техники при использовании высококачественных моторных масел с увеличенными интервалами замены // *Вестник СибАДИ*. – 2019. – Т. 16, № 4 (68). – С. 446–454. EDN: EYVONU.
7. 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.
8. Повышение экологических показателей ДВС за счёт применения моторных масел с улучшенными характеристиками / П. В. Клишин [и др.] // *Автомобильная промышленность*. – 2017. – № 12. – С. 6–9. EDN: YOWGVK.
9. Попов Д. А., Никонов В. О., Панин М. А. Перспективный подход к установлению периодичности технического обслуживания автомобилей // *Бюллетень транспортной информации*. – 2019. – № 2 (284). – С. 24–29. EDN: ZBOQIH.
10. Развитие конструкции и технологии производства нового поколения дизельных двигателей КАМАЗ Р6 / И. Ф. Гумеров [и др.] // *Двигателестроение*. – 2020. – № 1 (279). – С. 30–39. EDN: JEVYVI.
11. Смазочные масла для поршневых ДВС (по материалам конгресса СИМАС) // *Двигателестроение*. – 2021. – № 2 (284). – С. 36–53. EDN: UGDQED.
12. Фадеев Д. С., Горнаков И. А. Анализ основных параметров целевых затрат и их влияние на стоимость владения транспортным средством // *Вестник Иркутского государственного технического университета*. – 2016. – Т. 20, № 12 (119). – С. 223–232. – <https://doi.org/10.21285/1814-3520-2016-12-215-224>. EDN: XHMSYF.
13. Хабардин В. Н. Определение сроков технического обслуживания машины по результатам оценки и прогнозирования качества масла в двигателе // *Актуальные вопросы аграрной науки*. – 2021. – № 39. – С. 25–32. EDN: ZWMNMW.

14. Экспериментальное подтверждение проектного срока замены моторного масла двигателя КАМАЗ Р6 / Ф.Л. Назаров [и др.] // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 6. – С. 99–112. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-6-99>. EDN: NGEBHS.
15. Chhabra A., Singh K. (2021) Engine oil dialysis of heavy-duty engine oil 5W50. *Materials Today: Proceedings*. Vol. 56. Part 1, pp. 72–76. – <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.12.156>. (In Eng.).
16. Kardos S., Pietrikova A. (2016) Evaluation of motor oil characteristics and degradation factors for possibilities of continuous diagnostics. *Acta Electrotechnica et Informatica*. Vol. 16. No. 2, pp. 20–24. – <https://doi.org/10.15546/aeei-2016-0010>. (In Eng.).
17. Rosenbaum J. M. et al. (2010). Effect of base oil viscosity on wear in heavy duty engines. *17th International Colloquium Tribology 2010 – Solving Friction and Wear Problems*. Vol. 2, pp. 837–852. (In Eng.).

References

1. Bunakov, B. M., Pervushin, A. N., Smirnov, K. Yu. (2008) [Motor car oils. Status and ways to improve their quality]. *Avtomobil'naya promyshlennost'* [Automotive industry]. Vol. 10, pp. 28–30. (In Russ.).
2. Shirlin, I. I. et al. (2013) [Influence of operating conditions of vehicles on the service life of motor oil]. *Vestnik SibADI* [Bulletin of SibADI]. Vol. 4 (32), pp. 42–45. (In Russ.).
3. Klishin, P. V. et al. (2016) [Changes in the requirements for motor fuels and oils associated with the improvement of internal combustion engines]. *Avtomobil'naya promyshlennost'* [Automotive industry]. Vol. 9, pp. 29–33. (In Russ.).
4. Kalimullin, R. F., Nazarov, F. L. (2023) [The choice of engine oil for engines of the KAMAZ R6 family as a basis for increasing the frequency of vehicle maintenance]. *Transport: nauka, tekhnika, upravleniye. Nauchnyy informatsionnyy sbornik* [Transport: science, technology, management. Scientific information collection]. Vol. 5, pp. 37–44. – <https://doi.org/10.36535/0236-1914-2023-05-6>. (In Russ.).
5. Kolesnichenko, D. S., Korchagin, R. K., Sobol, D. A. (2016) [Reducing the cost of ownership of equipment through the use of high-quality lubricants]. *Gornaya promyshlennost'* [Mining industry]. Vol. 4 (128), pp. 38–40. (In Russ.).
6. Machekhin, N. Yu., Shirlin, I. I., Pashukevich, S. V. (2019) [Features of equipment operation when using high-quality motor oils with extended drain intervals]. *Vestnik SibADI* [Bulletin of SibADI]. Vol. 16. Vol. 4 (68), pp. 446–454. (In Russ.).
7. Nazarov, F. L., Khannanov, M. D., Kalimullin, R. F. (2022) [Substantiation of the potential for increasing the engine oil change interval of the KAMAZ R-6 engine]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 3, pp. 71–80. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-3-71>. (In Russ.).
8. Klishin, P. V. et al. (2017) [Improving the environmental indexes of internal combustion engines by applying motor oils with enhanced characteristics]. *Avtomobil'naya promyshlennost'* [Automotive industry]. Vol. 12, pp. 6–9. (In Russ.).
9. Popov, D. A. Nikonov, V. O., Panin, M. A. (2019) [A promising approach to establishing the frequency of vehicle maintenance]. *Byulleten' transportnoy informatsii* [Transport Information Bulletin]. Vol. 2 (284), pp. 24–29. (In Russ.).
10. Gumerov, I. F. et al. (2020) [Development of the design and production technology of a new generation of KAMAZ R6 diesel engines]. *Dvigatelaystryeniye* [Engine building]. Vol. 1 (279), pp. 30–39. (In Russ.).
11. According to the materials of the CIMAC congress (2021) [Lubricating oils for reciprocating internal combustion engines]. *Dvigatelaystryeniye* [Engine building]. Vol. 2 (284), pp. 36–53. (In Russ.).
12. Fadeev, D. S., Gornakov, I. A. (2016) [Analysis of main parameters of target costs and their effect on the vehicle ownership cost]. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of Irkutsk State Technical University]. Vol. 20. No. 12 (119), pp. 223–232. – <https://doi.org/10.21285/1814-3520-2016-12-215-224>. (In Russ.).
13. Khabardin, V. N. (2021) [Determining the timing of machine maintenance based on the results of assessing and predicting the quality of engine oil]. *Aktual'nyye voprosy agrarnoy nauki* [Topical issues of agricultural science]. Vol. 39, pp. 25–32. (In Russ.).
14. Nazarov, F. L. et al. (2022) [Experimental confirmation of the design period for replacing the engine oil of the KAMAZ R6 engine]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovation. Investments.]. Vol. 6, pp. 99–112. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-6-99>. (In Russ.).
15. Chhabra, A., Singh, K. (2021) Engine oil dialysis of heavy-duty engine oil 5W50. *Materials Today: Proceedings*. Vol. 56, Part 1, pp. 72–76. – <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.12.156>. (In Eng.).

16. Kardos, S., Pietrikova, A. (2016) Evaluation of motor oil characteristics and degradation factors for possibilities of continuous diagnostics. *Acta Electrotechnica et Informatica*. Vol. 16, No. 2, pp. 20–24. – <https://doi.org/10.15546/aeei-2016-0010>. (In Eng.).

17. Rosenbaum, J.M. et al. (2010) Effect of base oil viscosity on wear in heavy duty engines. *17th International Colloquium Tribology 2010 – Solving Friction and Wear Problems*. Vol. 2, pp. 837–852. (In Eng.).

Информация об авторе:

Федор Леонидович Назаров, генеральный директор, ФГУП «НАМИ», Москва; соискатель ученой степени кандидата наук по научной специальности 2.9.5 Эксплуатация автомобильного транспорта, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

e-mail: nazarovf@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 04.07.2023; принята в печать: 03.11.2023.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Fedor Leonidovich Nazarov, General Director, State Scientific Center of the Russian Federation FSUE «NAMI», Moscow; applicant for the scientific degree of Candidate of Technical Sciences in the scientific specialty 2.9.5. Operation of motor transport, Orenburg State University, Orenburg, Russia

e-mail: nazarovf@yandex.ru

The paper was submitted: 04.07.2023.

Accepted for publication: 03.11.2023.

The author has read and approved the final manuscript

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 101.1::316

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-117>

ФИЛОСОФСКОЕ ОСМЫСЛЕНИЕ СТРАХА КАК ОСНОВЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ

Д. А. Астафьев

Оренбургский государственный педагогический университет, Оренбург; Оренбургский филиал Академии труда и социальных отношений, Оренбург, Россия
e-mail: astafev25@yandex.ru

А. М. Максимов

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

Аннотация. Исследование актуально в силу того, что жизнь современного человека пронизана страхами как реальными, так и виртуальными. Человек не мыслит свою жизнь без страха, даже его собственная экзистенция вызывает страх. Несмотря на то, что страх всегда сопутствовал человеку, в настоящее время, в связи с возрастанием самосознания и многих иных факторов, на наш взгляд, страх становится подлинной основой существования человека в мире.

Цель данного исследования заключается в анализе проблемы страха как основы человеческого существования в различные исторические периоды и, в частности, на современном этапе развития человечества. Достижению заявленной цели способствовало решение следующих задач. 1. Провести анализ эволюции философских представлений о страхе в различные исторические периоды. 2. На основании проведенного анализа сделать выводы и показать, что переосмысление страха осуществляется в эпоху Нового времени, поскольку данный период является поворотным в изменении роли страха. Именно в это время происходит его индивидуализация, и он приобретает ярко выраженный социальный характер. 3. Особое внимание следует уделить анализу экзистенциальной философии, в рамках которой страх рассматривается как одна из ключевых основ человеческого существования и главный спутник человека современной эпохи. Бытие человека и страх становятся одним целым, связанным неразрывной нитью. В основу методологии данного исследования положен диалектический подход. Этот подход реализовывался посредством использования комплекса исследовательских методов индукции, дедукции, анализа, сравнения и синтеза, имеющих общенаучный характер.

Анализируя проблему страха в современной реальности, мы пришли к выводу, что XXI век – это эпоха, когда страх начинает сопровождать индивида в его повседневном существовании, становится массовым явлением и формируется в общественном сознании через всевозможные каналы информации: СМИ, Интернет, мнение экспертов и др. Современный мир породил и абсолютно новые виды страхов, являющихся прямым следствием технологизации, информатизации, цифровизации общества. Появление «пандемии страха» на фоне пандемии COVID-19 подкрепило нашу мысль о том, что в XXI веке страх стал подлинной основой человеческого существования.

Ключевые слова: страх, осмысление страха, человеческое существование, страх XXI в., массовизация страха, «пандемия страха».

Для цитирования: Астафьев Д. А., Максимов А. М. Философское осмысление страха как основы человеческого существования // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 117–125. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-117>.

Original article

PHILOSOPHICAL UNDERSTANDING OF FEAR AS THE BASIS OF HUMAN EXISTENCE

D. A. Astafyev

Orenburg State Pedagogical University, Orenburg; Orenburg Branch of the Academy of Labor and Social Relations, Orenburg, Russia
e-mail: astafev25@yandex.ru

A. M. Maksimov

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia
e-mail: maksimov_a_m@mail.ru

Abstract. *The study is relevant due to the fact that the life of a modern person is permeated with fears, both real and virtual. A person cannot imagine his life without fear; even his own existence causes fear. Despite the fact that fear has always accompanied a man, at present, due to the increase in self-awareness and many other factors, in our opinion, fear is becoming the true basis of human existence in the world.*

The purpose of this study is to analyze the problem of fear as the basis of human existence in various historical periods and, in particular, at the present stage of human development. The achievement of the stated goal was facilitated by the solution of the following tasks. 1. To analyze the evolution of philosophical ideas about fear in various historical periods. 2. Based on the analysis, to draw conclusions and show that the rethink of fear is carried out in the New Age, since this period is a turning point in changing the role of fear. It is at this time that its individualization occurs, and it acquires a pronounced social character. 3. Particular attention should be paid to the analysis of existential philosophy, in which fear is considered as one of the key foundations of human existence and the main companion of a man in the modern era. Human existence and fear become one whole, connected by an inextricable thread. The methodology of this study is based on a dialectical approach. This approach was implemented through the use of a set of research methods of induction, deduction, analysis, comparison and synthesis, which are of a general scientific character.

Analyzing the problem of fear in modern reality, we came to the conclusion that the XXI century is an era when fear begins to accompany an individual in his daily existence, becomes a mass phenomenon and is formed in the public consciousness through various information channels: the media, the Internet, expert opinion, etc. The modern world has also generated completely new types of fears, which are a direct consequence of technologization, informatization, and digitalization of society. The appearance of the “pandemic of fear” amid the COVID-19 pandemic reinforced our idea that in the XXI century fear has become the true basis of human existence.

Key words: *fear, understanding of fear, human existence, XXI century fear, massification of fear, «pandemic of fear».*

Cite as: Astafyev, D. A., Maksimov, A. M. (2023) [Philosophical understanding of fear as the basis of human existence]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 117–125. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-117>.

Введение

Человек на протяжении всей истории своего существования сталкивался с таким феноменом, как страх. Животные тоже испытывают страх, но он обусловлен их природой, инстинктом выживания. Человек же, наделенный разумом и сознанием, придал ему онтологический и экзистенциальный смысл. Страх стал вечным спутником человека и приобрел амбивалентный характер, поскольку в нем заложена, как негативная, разрушительная, так и позитивная, созидательная, творческая энергия.

Актуальность работы состоит в том, что виртуальные и реальные страхи являются неотъемлемыми спутниками современного человека. Он не мыслит

свою жизнь без страха, даже его собственная экзистенция вызывает страх.

Цель исследования заключается в анализе проблемы страха как основы человеческого существования в различные исторические периоды, в том числе на современном этапе развития человечества. Исходя из поставленной цели, были определены задачи: рассмотреть эволюцию философских представлений о страхе; определить роль и значение страха для человека в современной реальности.

В работе показано, что для человека, жившего в предшествующие исторические периоды, страх являлся, прежде всего, реакцией на воздействие внешней реальности, непознанной и неизведанной. Древ-

землей и гнется к ней, душа же стремится к Богу. Ведомая истинной философией, она устремляется ввысь к родственному ей, всеми своими силами трудится над освобождением от похотей тела, и среди прочего, от забот и страхов, хотя, как мы показали выше, терпение и страх необходимы для утверждения в добродетели» [19, с. 10].

Средневековый человек, укорененный в религиозной вере, не испытывал глубинного экзистенциального страха, поскольку опирался в своем повседневном бытии на основополагающие тезисы о бессмертии души и существовании загробной жизни.

Переосмысление данной проблемы, на наш взгляд, происходит в эпоху Нового времени. В этот период страх исследуется Р. Декартом, Ф. Бэконом, Т. Гоббсом, Б. Спинозой, Д. Юмом и многими другими мыслителями. Они обращают внимание на доминирующую роль разума, науки, прогресса в преобразовании природного мира, закладывают предпосылки формирования атеистического и материалистического мировоззрения. Рационалисты считают, что, в первую очередь, незнание является источником страха. Просвещение же должно помочь освободить людей от ложных страхов, навязанных, в том числе, и религией. Они полагают, что человек мыслящий, интеллектуальный, возможно впервые осознает бренность своего существования. Проблему страха неоднократно затрагивает и Б. Спиноза, утверждая, что страх «... есть постоянное неудовольствие, ... возникшее из образа сомнительной вещи» [18, с. 472]. Будучи рационалистом, он однозначно полагал, что люди, руководствуясь своим разумом, получают возможность в меньшей степени поддаваться страхам. Так же следует отметить, что этот мыслитель одним из первых начинает рассматривать страх как массовое социальное явление, допуская, что он присущ не только отдельным индивидам, но и человеческим сообществам.

В эпоху Нового времени рождалась современная западная цивилизация с ее ценностями, идеалами, установками. Человек, с одной стороны, провозглашался венцом природы, а с другой стороны, культивировавшийся индивидуализм в итоге привел к тому, что человек остался наедине со своими страхами. Считая успехи и достижения своей заслугой, человек в то же время стал осознавать, что страхи тоже принадлежат конкретному индивидууму. Данный период можно рассматривать как поворотную эпоху, в границах которой происходит индивидуализация и социализация человека.

Мыслители XIX в. продолжали размышлять над природой страха, впервые в полной мере подвергали осмыслению его экзистенциальную сущность. В частности, одним из первых мыслителей, сделавших страх

полноценным объектом философского исследования, был С. Кьеркегор.

В своей работе «Понятие страха» датский мыслитель разделяет обычный страх-боязнь, вызываемый внешней причиной (дат. Frygt), и безотчетный страх-тоску, страх-ужас, в котором нет ничего рационального (дат. Angest). Он писал, что страх обладает диалектической двусмысленностью. Страх – это симпатическая антипатия и антипатическая симпатия [8, с. 60]. Он отталкивает своей греховностью, но одновременно привлекает.

В дальнейшем процесс исследования феномена страха продолжается в экзистенциальной философии в бурном XX в. (М. Хайдеггер, А. Камю, Ж.-П. Сартр, К. Ясперс и др.). Экзистенциализм стал ответом на вызов эпохи, в которой человек не только великий созидатель и гениальный, чудовищный разрушитель, но также и маленькая песчинка в огромном круговороте бытия. Такие вопросы, как жизнь человека, его смерть, страх перед концом жизни, обреченность существования, свобода и выбор становятся наиболее значимыми для философии экзистенциализма.

Отечественные мыслители в своих исследованиях также периодически обращались к отдельным аспектам проблемы страха (Н. А. Бердяев, С. Н. Булгаков, А. М. Пятигорский, С. Л. Франк, Л. И. Шестов, М. М. Щербатов и др.). Воззрениям экзистенциалистов во многом созвучна позиция М. К. Мамардашвили, который писал: «То, что называется страхом, есть нечто, сопровождающее ясное сознание ответственности перед своим предназначением. Твой подлинный путь, настоящий, твоя подлинная жизнь развернется, если ты пройдешь путь предназначения. Но на этом пути нет костылей. И это страшно» [10, с. 179].

Анализ философских представлений о страхе в различные исторические периоды показал, что эволюция человеческого общества и цивилизации значительно повлияли на эволюцию человеческих страхов. Человек, совершенствуясь и развиваясь, с каждым веком приобретал все новые и новые страхи.

Страх в современной реальности человеческого существования

В современной реальности человек оказался в ситуации, когда на него оказывают воздействие многочисленные страхи. Пониманию этого способствуют различные классификации страхов, представленные как в психологической, так и в философской литературе. В частности, З. Фрейд в качестве основных видов страха выделял реальный страх, невротический и страх совести [23, с. 386]. В. А. Андрусенко ведет речь о наличии таких видов страха, как тревога, испуг, собственно страх и состояние ужаса [1, с. 62–63].

Г. И. Фаизова полагает, что существуют следующие его виды: экзистенциальный страх, социальный страх, страх смерти [21, с. 628–630]. С. Ю. Мамонтов выделяет страхи экзистенциальные; опасения по поводу собственной бездарности, неспособности; фобии и связанные с ними приступы паники; социальные страхи [11]. Данные классификации свидетельствуют о том, что страх является неотъемлемым спутником существования современного человека и своего рода ответом на антропоцентризм, индивидуализм, возвышение человека над природой, отчужденность, технологизацию и информатизацию его бытия.

В частности, в экзистенциализме страх рассматривается как одна из ключевых основ человеческого существования, главный спутник человека современной эпохи. Экзистенциалисты отмечают, что страх является настолько глубинным и иррациональным, что невозможно определить его источник и причины. Бытие человека и страх становятся одним целым, связанным неразрывной нитью. При этом в их философских концепциях страх приобретает определенно положительные свойства, поскольку только в нем может проявиться свобода и истинное человеческое существование. С точки зрения Ж.-П. Сартра: «Мой страх свободен и обнаруживает мою свободу; я направил всю свободу в страх...» [16, с. 286].

Представители данного направления показывают, что помимо природных, социальных страхов, существуют также экзистенциальные (перед пространством, временем, жизнью, самим собой и др.), не менее значимые для человека. Данные типы страхов определяются самой сущностью человека. По мнению экзистенциалистов, страх выступает неотъемлемой частью повседневного бытия и одновременно тем, что позволяет человеку вырваться из рутины повседневности. Страх дает возможность человеку познавать самого себя, самоопределяться в бытии [24, с. 25]. С одной стороны, он направляет человека к росту и развитию, с другой – порождает тревогу и неуверенность. Заметим, что, как одно, так другое тесно связано со свободой как способностью самоопределения, самопроявления, самосознания, самооткровения.

Страх является порождением современного общества, в котором он приобретает устойчивый характер. Индивидуализм, отчуждение человека от общества, обезличивание объекта страха, неопределенность, нестабильность, анонимизация социальных сил, глобализация – это факторы, которые значительно влияют на постоянное, непрекращающееся усиление страха и тревожности человека, живущего в XXI веке.

Культивирование страха через массовую культуру, масс-медиа и интернет-пространство порождает его бесконечные проявления, фобии, тревогу, кото-

рые встраиваются в нас. Страх XXI века становится массовым явлением. Более того, он начинает носить универсальный характер: угроза ядерной войны, международный терроризм, глобальное потепление, эпидемия COVID-19, цифровая слежка, чипирование и многое другое.

Как отмечают Э. Лассан и Л. Кравцова: «Интернет-коммуникация способствует публичному проговариванию страхов, в силу чего происходит присоединение субъектов страха к определенной группе людей, испытывающих те же эмоциональные состояния или специализирующихся на их облегчении. Происходит медиатизация страха – индивидуальный страх превращается в “большой” страх, что позволяет говорить о страхах времени» [9, с. 755].

Страх целенаправленно транслируется через информационные каналы. Л. Свендсен пишет: «СМИ стараются запугать нас так, чтобы градус страха был неадекватно высок по отношению к его реальному источнику. Они забрасывают нас сообщениями о смертоносных вирусах, террористах, учителях-педофилах, зверствующих подростках, экологических катастрофах и ядовитой еде» [17, с. 36]. Таким образом, страх становится инструментом в руках политических элит и медиакорпораций, которые производят, продают и контролируют страх, формируют культуру страха. Обращает он внимание и на то, что современному человеку страх дает необходимые эмоции, которые он перестает ощущать в обычной жизни: «Бывает мучительно сознавать, что жизнь не наполнена чувствами, что в жизни больше нет страсти. В такой ситуации чувства, которые изначально негативны, воспринимаются как позитивная альтернатива этой пустоте» [17, с. 136]. Страх, обладающий психотерапевтическим эффектом, избавляет нас от «скуки повседневности». Как правило, следствием данного процесса становится развитие привычки к страху. Он как развлечения и удовольствия начинает приносить лишь кратковременные эмоции, его нужно все больше и больше, а в итоге человек становится зависим от страха. Но, одновременно с этим, массовая культура формирует виртуальный мир, порождающий у современного человека иллюзию защищенности, вследствие чего человек утрачивает способность сопротивляться реальным угрозам и вызовам.

2020 год стал поворотным в эволюции страхов современного человека, поскольку на фоне пандемии COVID-19 появилась так называемая «пандемия страха». Страх перед пандемией с огромной скоростью прокатился по миру и вызвал не менее негативные последствия, чем сама пандемия коронавируса. В. И. Екимова пишет: «В период пандемии страх перед неизвестностью, неопределенностью, отсут-

ствие информации или ее противоречивость, а зачастую и фейковость, сочетаются с чувствами потери контроля, безнадежности и отчаяния, которые еще более усиливают тревогу, страх и неуверенность. Беспокойство, связанное с ситуацией пандемии, усугубляется страхом собственной смерти, стремлением справиться с ним и восстановить контроль. Пандемия COVID-19 была воспринята многими людьми как травматическое событие, приводящее к развитию симптомов психологической травматизации: тревоге, депрессивным проявлениям, дистрессу» [20, с. 32]. Итальянский философ Дж. Агамбен, «сгущая краски» для описания эпохи, применил термин «голая жизнь». Он пишет: «Очевидно, что итальянцы склонны жертвовать практически всем – нормальными условиями жизни, социальными отношениями, работой, даже дружбой, привязанностями, религиозными и политическими убеждениями – ради опасности заболеть. Голая жизнь – и опасность ее потерять – не то, что объединяет людей, а ослепляет и разъединяет их» [25].

Интересно высказывание А. М. Пятигорского о том, что в начале XXI века появляется феномен «страх страха» [15, с. 2]. Он обращает внимание на парадоксальность ситуации, заключающейся в том, что мы боимся самого страха перед объектом не меньше, чем самого объекта, вызывающего в нас страх. Он отмечает, что «две тенденции особенно ясно видны в сегодняшней фазе развития “страха страха” как общепризнанного психологического и психосоциологического феномена: это – антииндивидуальность и антирефлексивность» [15, с. 3]. Это говорит о том, что человек не оригинален в своих страхах, что они имеют стандартизированный характер и присущи большинству других людей (мы носим одинаковую одежду, едим одинаковую пищу, а в наших сознаниях существуют единообразные страхи). Страхи перестают быть индивидуализированными и приобретают массовый характер. Они становятся продуктом массовой культуры, который выпускает огромная фабрика по производству страхов. Страх и рефлексия в рамках такого подхода не существуют совместно, поскольку утверждается, что рефлексия становится сама источником проявления страхов человека.

За последние годы опубликовано значительное количество работ, посвященных философскому осмыслению страха, роли страха в современной культуре, развитию страха в связи с появлением новых источников и объектов. Так, например, авторы коллективной монографии подвергают анализу генезис, специфику и механизмы преодоления страха в социокультурном пространстве современности [22]. А. Е. Зырянов пишет об актуальности проблемы страха для социальной философии [6]. Д. Н. Баринов

исследует страх как феномен человеческого бытия и социальный феномен [2; 3].

В современном мире появились новые страхи, являющиеся отражением, прежде всего, технологического и информационного прогресса: номофобия (боязнь остаться без мобильного телефона даже на некоторое время), технофобия (боязнь технологических новинок), интернетофобия, соционетфобия (боязнь социальных сетей), киберхондрия (поиск информации в интернете о болезнях, постановка собственного диагноза) и т. д.

Заключение

Авторы в настоящей работе, исследовав эволюцию страха в различные исторические периоды, пришли к выводу о том, что страх, сопутствуя человеку на протяжении всей его жизни, становился одной из основополагающих категорий и основ человеческого существования.

Начиная с античных времен и по настоящее время, философы пытались осмыслить природу страха, его влияние на жизнь человека, увидеть не только негативные, но и позитивные его стороны. Феномен страха рассматривался мыслителями в онтологическом, гносеологическом, антропологическом и аксиологическом аспектах. С нашей точки зрения, изменение восприятия и осмысления страха происходит в период Нового времени. Развитие культуры индивидуализма, характерной для западной цивилизации, привело к тому, что человек остался наедине со своими страхами. В данный период, помимо индивидуализации страха, усиливаются и социальные страхи под влиянием войн, революций, социальных потрясений.

Идея о страхе как базисе человеческого бытия в полной мере находит свое отражение в философии экзистенциализма. Но, в отличие от мыслителей Нового времени или эпохи Просвещения, которые считали, что разум может позволить человеку справиться со страхами, экзистенциалисты указали на иррациональность страха, отсутствие подлинных причин его возникновения, на то, что сам разум создает страхи человека. Страх становится частью повседневного бытия человека.

По мере собственного развития, человечество воспроизводило все новые формы и виды страха, в том числе порожденные самим человеческим существованием. Анализ различных проявлений страха свидетельствует о том, что любой страх может оказывать на человека как позитивное, так и негативное влияние.

Было выявлено, что XXI век – это эпоха, когда страх в значительной степени начинает сопровождать индивида в его повседневном существовании. Современная эпоха не мыслима без страха. Страх приобре-

тает массовый и универсальный характер, возникает новое явление – «страх страха».

В современном мире сформировались страхи, являющиеся прямым следствием технологизации, информатизации, цифровизации общества. Нельзя было

обойти вниманием в нашем исследовании и такую значимую проблему, с которой недавно столкнулось человечество – пандемию COVID-19, породившей различные страхи и укрепившей нашу мысль, что XXI век – это век страха.

Литература

1. Андрусенко В. А. Социальный страх: (Опыт филос. анализа) / В. А. Андрусенко; Оренб. гос. ун-т. – [3-е изд.]. – Оренбург: Оренб. гос. ун-т, 1995. – 170 с.
2. Баринов Д. Н. Страх как социальный феномен // Гуманитарный научный вестник. – 2019. – № 2. – С. 39–48. – <https://doi.org/10.5281/zenodo.3236740>. – EDN: ELFQLW.
3. Баринов Д. Н. Страх как феномен человеческого бытия // Философская мысль. – 2018. – № 5. – С. 77–82. – EDN: XPMIXJ.
4. Деяния Диониса / Нонн Панополитанский; Пер. с древнегреч. Ю. А. Голубца; Вступ. ст. А. В. Захаровой, – СПб.: Алетейя, 1997. – 540 с.
5. Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов / перевод М. Л. Гаспарова; Ред. тома и авт. вступ. ст. А. Ф. Лосев; АН СССР, Ин-т философии. – 2-е изд., испр. – М: Мысль, 1986. – 570 с.
6. Зырянов А. Е. Страх как предмет социальной философии // Философские науки. – 2018. – № 6. – С. 155–159. – <https://doi.org/10.30727/0235-1188-2018-6-155-159>. – EDN: YCNIXZ.
7. Интенциональность и текстуальность. Философская мысль Франции XX века. Сборник статей / Составители Е. А. Найман, В. А. Суровцев. – Томск: Изд-во «Водолей», 1998. – 320 с.
8. Кьеркегор С. Понятие страха / Пер. с дат. Н. В. Исаевой, С. А. Исаева. – 2-е изд. – М: Академический проект, 2014. – 224 с.
9. Лассан Э., Кравцова Л. Страх как мотив и мотиватор электронной коммуникации (на материале интернет-текстов 2020) // Коммуникативные исследования. – 2020. – Т. 7. – № 4. – С. 745–758. – [https://doi.org/10.24147/2413-6182.2020.7\(4\).745-758](https://doi.org/10.24147/2413-6182.2020.7(4).745-758). – EDN: RZGWNB.
10. Мамардашвили М. К. Психологическая топология пути [Текст] : М. Пруст «В поисках утраченного времени»: [лекции] . – Санкт-Петербург: Изд-во Рус. христиан. гуманитар. ин-та : Журн. «Нева», 1997. – 568 с.
11. Мамонтов С. Ю. Страх. Практика преодоления. СПб: Питер, 2002. – 126 с.
12. Олье Д. Коллеж Социологии. – СПб: Наука, 2004. – 588 с.
13. Платон. Собрание сочинений в 4 т. Т. 3 / пер. с древнегреч.; общ. редакция А. Ф. Лосева, В. Ф. Асмуса, А. А. Тахо-Годи; автор вступительной статьи и ст. в примеч. А. Ф. Лосев; Примеч. А. А. Тахо-Годи. М: Мысль, 1994. – 654 с.
14. Платон. Собрание сочинений в 4 т. Т. 4 / Пер. с древнегреч.; Общ. ред. А. Ф. Лосева, В. Ф. Асмуса, А. А. Тахо-Годи; Авт. ст. в примеч. А. Ф. Лосев; Примеч. А. А. Тахо-Годи. М: Мысль, 1994. – 830 с.
15. Пятигорский А. М. Страх из 2009 г. // Неприкосновенный запас. – 2009. – № 5 (67). – С. 3–16.
16. Сартр Ж.-П. Бытие и ничто: Опыт феноменологической онтологии. М: Республика, 2000. – 639 с.
17. Свендсен Л. Философия страха / пер. с норв. Н. В. Шинкаренко. М: Прогресс-Традиция, 2010. – 288 с.
18. Спиноза Б. Избранные произведения в двух томах. Том 1. М: Госполитиздат, 1957.– 632 с.
19. Строматы / Климент Александрийский; Пер. с древнегреч. и ком. Е. В. Афонасина. – В 3-х том. – Санкт-Петербург: «Изд. Олега Абышко», 2003. / Т. 2: (Книги 4–5). – 336 с.
20. Травматизация страхом: психологические последствия пандемии Covid-19 / В. И. Екимова [и др.] // Современная зарубежная психология. – 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 27–38. – <https://doi.org/10.17759/jmfp.2021100103>. – EDN: IZUUJM.
21. Фаизова Г. И. Страх как важнейшая характеристика человеческого бытия // Вестник Башкирского университета. – 2008. – Т. 13. – № 3. – С. 628–630. – EDN: KZAXCJ.
22. Философия страха человека в современной культуре: монография / Л. Е. Киреева [и др.]. – Новочеркасск: ООО «Лик», 2018. 178 с. – EDN: YZZPZJ.
23. Фрейд З. Психология бессознательного: Сб. произведений. / Сост., науч. ред., авт. вступ. ст. М. Г. Ярошевский. – М: Просвещение, 1990. – 448 с.
24. Человек самоопределяющийся: Монография / И. А. Беляев [и др.]. – Екатеринбург: Уральская академия государственной службы, 2004. – 108 с. – EDN: TKMKSP.
25. Agamben G. Giorgio Agamben on coronavirus: «The enemy is not outside, it is within us». Available at:

<http://bookhaven.stanford.edu/2020/03/giorgio-agamben-on-coronavirus-the-enemy-is-not-outside-it-is-within-us/> (accessed: 17.06.2023) (In Eng.).

References

1. Andrusenko, V. A. (1995) *Social'nyj strah* [Social fear]. Orenburg: OGU, 1995, 172 p.
2. Barinov, D. N. (2019) [Fear is a social phenomenon]. *Gumanitarnyj nauchnyj vestnik* [Humanitarian Scientific Bulletin]. Vol. 2, pp. 39–48. – <https://doi.org/10.5281/zenodo.3236740>. (In Russ.).
3. Barinov, D. N. (2018) [Fear as a phenomenon of human existence]. *Filosofskaya mysl'* [Philosophical thought]. Vol. 5, pp. 77–82. (In Russ.).
4. *Deyaniya Dionisa* (1997) [Acts of Dionysus]. 595 p. (In Russ., transl. from Ancient Greece).
5. Diogen Laertskij (1986) *O zhizni, ucheniyah i izrecheniyah znamenityh filosofov* [About the life, teachings and sayings of famous philosophers]. 2-e ed. M: Thought, 571 p. (In Russ.).
6. Zyryanov, A. E. (2018) [Fear as a subject of social philosophy]. *Filosofskie nauki* [Philosophical Sciences]. Vol. 6, pp. 155–159. – <https://doi.org/10.30727/0235-1188-2018-6-155-159>. (In Russ.).
7. Naiman, E. A., Surovtsev, V. A. (1998) *Intencional'nost' i tekstual'nost'*. *Filosofskaya mysl' Francii XX veka* (1998) [Intentionality and textuality. Philosophical thought of France of the twentieth century]. Tomsk: Publ.house «Aquarius», 320 p. (In Russ.).
8. Kerkegor, S. (2014) *Ponyatie straha* [Concept of fear]. 2nd ed. M: Academic Prospect, 224 p.
9. Lassan, E., Kravcova, L. (2020) [Fear as a motive and motivator of electronic communication (based on Internet texts 2020)]. *Kommunikativnye issledovaniya* [Communication Studies]. Vol. 7. No 4, pp. 745–758. – [https://doi.org/10.24147/2413-6182.2020.7\(4\).745-758](https://doi.org/10.24147/2413-6182.2020.7(4).745-758). (In Russ.).
10. Mamardashvili, M. K. (1997) *Psichologicheskaya topologiya puti* [Psychological topology of the path]. M: Russian Christian Humanitarian Institute, 574 p.
11. Mamontov, S. Yu. (2002) *Strah. Praktika preodoleniya* [Fear. Coping Practice]. SPb: Piter, 128 p.
12. Ol'e, D. (2004) *Kollezh Sociologii* [College of Sociology]. SPb: Science, 588 p.
13. Platon (1994) *Sobraniye sochineniy v 4 t* [Collected works in 4 volumes]. Vol. 3 total edited by A. F. Losev, V. F. Asmus, A. A. Takho-Godi; author of the introductory article and art. in note A. F. Losev; Note A. A. Tahoe-Godi. M: Thought, 654 p. (In Russ., transl. from Ancient Greek).
14. Platon (1994) *Sobraniye sochineniy v 4 t* [Collected works in 4 volumes]. Vol. 4. General ed. A. F. Loseva, V. F. Asmusa, A. A. Takho-Godi; Auto. Art. in note A. F. Losev; Note A. A. Tahoe-Godi. M: Thought, 830 p. (In Russ., transl. from Ancient Greek).
15. Pyatigorsky, A. M. (2009) [Fear from 2009]. *Neprikosnovennyy zapas* [Emergency reserve]. Vol. 5 (67), pp. 3–16. (In Russ.).
16. Sartre, J.-P. (2000) *Bytiye i nichto: Opyt fenomenologicheskoy ontologii* [Being and nothingness: Experience of phenomenological ontology]. M: Republic, 639 p.
17. Svendsen, L. (2010) *Filosofiya strakha* [Philosophy of fear]. M: Progress-Tradition, 288 p. (In Russ., transl. Norweg.).
18. Spinoza, B. (1957) *Izbrannyye proizvedeniya v dvukh tomakh* [Selected works in two volumes]. Volume 1. M: Gospolitizdat, 632 p.
19. Clement of Alexandria (2003) *Stromaty* [Stromata]. In volume 3. Vol. 2. St. Petersburg: “Pub. Oleg Abyshko”, 336 p. (In Russ., transl. from Ancient Greek).
20. Ekimova, V. I., (2021) [Traumatization by fear: psychological consequences of the Covid-19 pandemic]. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya* [Modern foreign psychology]. Vol. 10. No. 1, pp. 27–38. – <https://doi.org/10.17759/jmfp.2021100103>. (In Russ.).
21. Faizova, G. I. (2008) [Fear as the most important characteristic of human existence]. *Vestnik Bashkirskogo universiteta* [Bulletin of the Bashkir University]. Vol. 13. No. 3, pp. 628–630. (In Russ.).
22. Kireeva, L. E. (2018) *Filosofiya strakha cheloveka v sovremennoy kul'ture* [Philosophy of human fear in modern culture]. Novocherkassk: Lik LLC, 178 p.
23. Freud, Z. (1990) *Psikhologiya bessoznatel'nogo: Sb. proizvedeniy* [Psychology of the unconscious: Sat. work]. M: Education, 448 p.
24. Belyaev, I. A. (2004) *Chelovek samoopredelyayushchiysya* [Self-Determining Man]. Ekaterinburg: Ural Academy of Public Administration, 108 p.
25. Agamben, G. Giorgio Agamben on coronavirus: “The enemy is not outside, it is within us.” Available at:

<http://bookhaven.stanford.edu/2020/03/giorgio-agamben-on-coronavirus-the-enemy-is-not-outside-it-is-within-us/>
(accessed: 17.06.2023) (In Eng.).

Информация об авторах:

Дмитрий Александрович Астафьев, кандидат исторических наук, доцент кафедры истории России, Оренбургский государственный педагогический университет, Оренбург; доцент Оренбургского филиала Академии труда и социальных отношений, Оренбург, Россия

ORCID ID: 0000-0002-8374-0498

e-mail: astafev25@yandex.ru

Александр Михайлович Максимов, доктор философских наук, профессор, профессор кафедры общественных наук и молодежной политики, Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия

e-mail: maksimov_a_m@mail.ru

Вклад соавторов:

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию: 12.10.2023; принята в печать: 03.11.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Dmitry Aleksandrovich Astafyev, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor of the Department of Russian History, Orenburg State Pedagogical University, Orenburg; Associate Professor, Orenburg Branch of the Academy of Labor and Social Relations, Orenburg, Russia

ORCID ID: 0000-0002-8374-0498

e-mail: astafev25@yandex.ru

Aleksandr Mikhailovich Maksimov, Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Professor of the Department of Social Sciences and Youth Policy, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

e-mail: maksimov_a_m@mail.ru

Contribution of the authors:

Authors declare no conflict of interest.

The paper was submitted: 12.10.2023.

Accepted for publication: 03.11.2023.

The authors have read and approved the final manuscript.

КРИТЕРИИ НАУЧНОСТИ И ИХ ЭВОЛЮЦИЯ КАК ПРОБЛЕМА ФИЛОСОФИИ НАУКИ

Н. В. Бряник

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия
e-mail: n.v.bryanik@urfu.ru

Аннотация. Актуальность исследования критериев научности обостряется с каждым новым этапом в развитии науки, и подобная ситуация сопровождает науку с того времени, когда она обрела статус эпицентра новоевропейской культуры. Ориентация науки на получение достоверного знания, обладающего универсальностью и общезначимостью, применимого ко всем сферам человеческой деятельности (что особо отмечал В. И. Вернадский), становится привлекательной не только для подлинных исследователей, но и для всех тех, кто хотел бы говорить от имени науки, не имея на то никаких оснований. Цель статьи – показать сложность процесса формирования критериев научности на основных этапах развития европейской науки, а также представить поиск в рамках философии науки общенаучного критерия научности. Учитывая доминирующую методологическую тенденцию в современной философии науки – обращение к истории науки, автор проводит **сравнительный анализ** критериев научности, сложившихся в Античности, Средневековье и Новом времени. Этот метод исследования дополняется обращением к внутренним и внешним факторам, влияющим как на формирование критериев научности, так и на их подмену лженаучными идеями и построениями. В результате проведенного исследования мы приходим к следующим выводам, обладающим новизной. Во-первых, критерий научности носит исторический и системный характер, поэтому точнее было бы говорить о критериях научности. Во-вторых, единственным признаком, объединяющим исторические формы критериев научности, являются особенности научного отношения к миру. И, в-третьих, возможность нарушения критериев научности заложена в относительном характере научных знаний, но действительностью эта возможность становится при определенных социально-политических обстоятельствах. **Практическое значение** проведенного исследования видится в том, что оно создает методологическую базу для оценки на научность/лженаучность гипотетических построений в случаях спорных для научного сообщества ситуаций.

Ключевые слова: наука, лженаука, критерии научности, научная истина, относительная истина, научное отношение, внутренние/внешние факторы, В.И. Вернадский.

Для цитирования: 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>.

Original article

CRITERIA OF SCIENTIFICITY AND THEIR EVOLUTION AS A PROBLEM OF PHILOSOPHY OF SCIENCE

N. V. Bryanik

Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia
e-mail: n.v.bryanik@urfu.ru

Abstract. The relevance of research into the criteria of scientificity becomes more acute with each new stage in the development of science, and such a situation has accompanied science since the time when it acquired the status of the epicenter of New European culture. The aim of science at obtaining reliable knowledge, possessing universality and general significance, applicable to all spheres of human life (as emphasized by V.I. Vernadsky), becomes attractive for all those who would like to speak on behalf of science, without having any grounds for it. The aim of the article is to show the complexity of the process of formation of criteria of scientificity at the main stages of development of European science, as well as the search for a general scientific criterion of scientificity within the philosophy of science. Taking into account the dominant tendency of modern philosophy of science – turning to the history of science, the



author conducts a comparative analysis of the criteria of scientificity developed in Antiquity, the Middle Ages and the Modern Age. This method of research is supplemented by an appeal to internal and external factors affecting both the formation of criteria of scientificity and their substitution by pseudoscientific ideas and constructions. As a result of the conducted research, we come to the following conclusions possessing novelty. Firstly, the criterion of scientificity has a historical and systemic character, so it would be more accurate to speak about the criteria of scientificity. Secondly, the only feature that unites the historical forms of criteria of scientificity is the peculiarities of scientific attitude to the world. And, thirdly, the possibility of violating the criteria of scientificity is inherent in the relative nature of scientific knowledge, but this possibility becomes a reality under certain socio-political circumstances. The practical significance of the conducted research is seen in the fact that it creates a methodological basis for assessing the scientificity/ pseudoscientificity of hypothetical constructions in cases of controversial situations for the scientific community.

Key words: science, pseudoscience, criteria of scientificity, scientific truth, relative truth, scientific attitude, internal/ external factors, V. I. Vernadsky.

Cite as: Bryanik, N. V. (2023) [Criteria of scientificity 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>.

Введение

Объектом рассмотрения философии науки является наука, но чтобы разобраться в том, что она собой представляет, необходимо сопоставить и сравнить ее с тем, что таковой не является (т. е. с ненаукой), включая крайний вариант в форме антипода науки, – антинаукой, лженаукой, псевдонаукой и т. п. Причем надо иметь в виду, что это не только чисто теоретический вопрос (в обобщенном виде представленный именно в философии науки), но и социально значимая проблема, обретающая тем более сильное напряжение, чем большую роль начинает играть наука в жизни общества, когда на современной стадии она становится решающим фактором существования и развития современной цивилизации.

Можно приводить разные аргументы в пользу подобного, по сути, избранного статуса науки в современном социуме, но, в конечном счете, они сводятся к тому, который мы находим у В. И. Вернадского, когда он пишет: «... научное мировоззрение могущественно влияет на все формы жизни, мысли и чувства человека и заключает в себе единственные проявления истины, которые для всех времен и для всех людей являются бесспорными» [3, с. 69]. Современное человечество пришло к признанию общеобязательности, универсальности и вневременности истин науки как одной из форм жизни и духовного творчества. И тогда она (наука) вправе дистанцироваться от всех остальных форм творчества, которые по указанной причине будут стремиться со своей стороны подстроиться под нее и претендовать на несение истины о человеке и окружающем мире.

Размышляя о науке, вписанной в общественную жизнь и потому предстающей в качестве научного мировоззрения, В. И. Вернадский замечает: «...его (научное мировоззрение – Н. Б.) проникает борьба с философскими и религиозными построениями, не

выдерживающими научной критики...» [3, с. 69], другими словами, не отвечающими требованиям научности. В этой связи и возникает необходимость отделения научных воззрений от ненаучных (религиозных, философских, художественных, нравственных и пр.).

Становление критериев научности в Античности и Средневековье

Когда мы обращаемся к этапам, предшествующим современному типу науки, то обнаруживаем, что в Античности наука пробивала себе путь сквозь философские умозрения и спекуляции, а в Средневековье она (вместе с философией) рассматривалась как служанка богословия, и не должна была входить в противоречие с религиозными догматами. Хотелось бы упомянуть и такой факт, что Гете, в памяти поколений связавший свое имя с поэзией, не в меньшей степени старался оставить свой след и в науке [10]. Но творческое мышление, достигшее у Гете уровня «точной фантазии», не позволило ему получить результаты, отвечающие критериям современной ему науки.

Если конкретизировать данные утверждения и проследить, какие этапные трансформации претерпевали критерии научности в истории европейской науки, то вот какие события в истории становящейся и развивающейся европейской науки представляют для нас интерес.

Согласно концепции Э. Гуссерля [5], в Античности совершается революция в культуротворящем способе существования человечества – возникает теоретико-созерцательное отношение к миру, и хотя оно было присуще образу жизни философов и ученых, тем не менее, оно становится отличительной чертой духовности европейцев. И здесь наука (вкуче с философией) противопоставляется по своей сути и направленности практико-религиозному отношению к миру. Теоретико-созерцательное отношение сформировало

теоретико-доказательную форму знания в математике и науках о природе, которая, в свою очередь, и задала критерии научности, на основании которых тысячелетние достижения Древнего Востока отлучались от науки/философии, т.к. оценивались Гуссерлем как ненаучные и нефилософские. Приведем лишь один из его аргументов, где он рассуждает так: «...это искажение, извращение смысла, когда человек, воспитанный в духе созданного в Греции и развитого в новое время научного образа мышления, начинает говорить об индийской и китайской философии и науке (астрономия, математика), а, следовательно, по-европейски интерпретирует Индию, Вавилон, Китай» [5, с. 115]. Доведенная до логического конца европоцентристская позиция мыслителя завершается признанием того, что именно эта форма духовного творчества (наука/философия), несмотря на то, что была отличительной чертой образа жизни узкого круга лиц (философов и ученых), определила отличительные черты европейского менталитета с его критичностью и рациональностью. Согласно гуссерлевской позиции, ненаучно-нефилософский менталитет, напротив, привязан к традициям, повседневной жизни людей, где органично присутствуют и магическо-символические, и мистико-иррациональные действия и сущности.

Что касается Средневековья, то связка его с наукой большинству историков науки до сих пор кажется сомнительной (и тянется эта оценка еще с эпохи Просвещения) – сам дух средневековой Европы воспринимается как ненаучный, временами пронизанный антинаучностью к тем представлениям о мире, которые шли вразрез с христианским мировоззрением. Двусмысленный статус того, что собой представляла средневековая наука, можно продемонстрировать на отношении к наследию Аристотеля. Так, с одной стороны, как отмечает известный историк философии и науки А. Койре, в средневековых университетах «Аристотель был поистине находкой для профессоров. Аристотель учил и изучался, обсуждался и комментировался» [6, с. 56]. Это происходило потому, что «... труды Аристотеля образуют настоящую энциклопедию человеческого знания. За исключением медицины и математики, в них содержится все: логика ... физика, астрономия, метафизика, естественные науки, психология, этика, политика...» [6, с. 55–56]. А с другой – в зрелое Средневековье, «...начиная с 1210 г. неоднократно запрещалось чтение курсов по натурфилософии и метафизике Аристотеля в Парижском университете, а 1277 г. запомнился знаменитым осуждением 219 тезисов преимущественно аристотелевского и аверроистского толка, что стоило карьеры некоторым парижским преподавателям» [4, с. 235]. Подчинение науки ненаучным/вненаучным формам творчества в данную эпоху

нашло воплощение в срастании ее с этими формами; в качестве примера сошлемся на название одной из работ Августина Аврелия (IV в. н.э.) «Христианская наука, или Основания св. герменевтики и церковного красноречия». В. И. Вернадский считает, что в этот период наука существовала в неадекватных и даже искажающих ее суть формах (алхимия, астрология и др.). Вот одна из его оценок: «В течение всех Средних веков ... все разбивалось вокруг твердыни... господствующих учений, и только приложения научного знания, лишённые обобщающей мысли, могли поддерживаться требованиями жизни» [3, с. 81]. Стихийное использование не получивших теоретического обоснования научных идей и знаний не может отождествляться собственно с научной деятельностью. Это различие науки и ее приложений средневековая культура восприняла от Античности, где наука/эпистема, постигающая мир природы (=естества), противопоставлялась технэ – тем знаниям, которые были связаны с человеческой деятельностью, создающей искусственный мир и служащей не поиску истины, а пользе и выгоде.

Критерии научности в контексте вопросов об истине

Из изложенного мы можем заключить, что потребность в установлении критериев научности возникает и сохраняет значение при необходимости отграничить науку от того, что таковой не является. Но есть еще один значимый аспект, требующий определиться с критериями научности, который обусловлен уже не внешними, а внутренними для науки причинами; и при этом он также завязан на отношении науки к истине. Если в ранее рассмотренном аспекте наука превозносила над остальными формами жизни как носительница общеобязательных, вневременных и универсальных истин, то что касается самих научных истин, их оценка в версии В. И. Вернадского такова: «современное научное мировоззрение – и вообще господствующее научное мировоззрение данного времени – не есть maximum раскрытия истины данной эпохи» [3, с. 67]. А вот его еще более категоричное суждение: «Научное мировоззрение не есть научно истинное представление о Вселенной – его мы не имеем» [3, с. 68].

В данных утверждениях, по сути, выражено принципиальное для эпистемологии положение, а именно: истина имеет относительный характер, а это значит, что в ней адекватное и достоверное переплетено с ложью и заблуждением. Следовательно, при определенных обстоятельствах наука, устремленная к достижению истины, способна бить мимо цели – производить ложное, расходящееся с наукой, то, что наука стремится обойти и преодолеть. И отличить истину от лжи бывает весьма затруднительно, а по своему соци-

альному статусу они даже могут меняться местами. Яркий тому пример – господство геоцентрической системы мира в античную эпоху, хотя уже в то время присутствовали и гелиоцентрические представления (например, у представителя пифагорейской школы Филолая или у Аристарха Самосского (которого историки науки не зря называют «Коперником древности»)).

Из этого атрибутивного присутствия в относительных истинах элементов несоответствия, неадекватности познаваемому и способна вызреть при определенных социальных и личностно-психологических обстоятельствах оппозиция науки и лженауки/псевдонауки. В. И. Вернадский так описывает подобные ситуации: «Отдельные мыслители, иногда группы ученых достигают более точного ... познания, но не их мнения определяют ход научной мысли эпохи. Они чужды ему. Господствующее научное мировоззрение ведет борьбу с их научными взглядами, как ведет оно ее с некоторыми религиозными и философскими идеями» [3, с. 67–68].

Если задаться вопросом, когда возник антагонизм науки и лженауки, то следует признать, что в чистом виде это противостояние заявляет о себе тогда, когда наука становится доминантой культуры, и под ее критерии пытаются подстроиться те феномены, которые и близко таковыми не являются. Это происходит в европейской культуре в Новое время. И постепенно, начиная с XVI в., со становлением науки современного типа, этот процесс становится все более заметным и набирает силу до такой степени, что в последнее столетие институционально оформляется движение «в защиту науки», оказывающее противодействие различным проявлениям псевдонауки.

Заслуживает внимания ситуация, связанная с полемикой вокруг открытия Н. Коперника. По большому счету, именно его работа «О вращении небесных сфер» (1543 г.) радикальным образом изменила картину мира и подвела к необходимости предъявления новых требований к построениям, претендующим на истину. С дистанции сегодняшнего дня особый интерес представляет позиция лютеранского богослова Осияндера, дошедшая до нас в форме феномена, получившего название «осияндеризация». Современный специалист в области астрономии так излагает суть споров, развернувшихся в истоках научной революции Нового времени: «Осияндер полагал, что "нет необходимости, чтобы гипотезы астрономов были верными или даже вероятными, достаточно только одного, чтобы они давали сходящийся с наблюдениями способ расчета". Он писал: "Астроном скорее примет ту [гипотезу], которая будет самой легкой для понимания. Философ, вероятно, потребует в большей степени похожую на истину; однако никто из них не

сможет ни постичь что-нибудь истинное, ни передать это другим, если это ему не будет сообщено божественным откровением"» [12, с. 37]. В рассуждениях Осияндера, по сути, констатируется ситуация переходного периода: середина XVI столетия – это время, когда происходит *постепенный* отказ от базовых посылок средневековой науки, признающей за истиной только Истину божественного откровения. Здесь уже в качестве решающего заявлен важнейший элемент научного подхода – согласование с данными наблюдений. Это становится доминантой в гипотетических построениях астрономов, что позволило, например, И. Кеплеру менее чем через сто лет открыть законы движения планет Солнечной системы. А вот что касается истины, то, согласно Осияндеру, «пусть никто не ожидает получить от астрономии чего-нибудь истинного, поскольку она не в состоянии дать что-либо подобное» [12, с. 37]. Гипотетические построения, дающие объяснения и позволяющие предсказывать, создаются на основе соглашений заинтересованного сообщества, размаха воображения ученого, социального запроса и т. п. – другими словами, они зависят от человеческого фактора и всего того, что связано с ним, а не от познаваемого объекта.

Если принять позицию Осияндера, то тогда за научную истину можно признавать все, что угодно, в т. ч. и такие взгляды, которые сознательно искажают ее, тем самым за науку может выдаваться псевдонаука/лженаука. Одно дело, когда этот подлог распространяется в соцсетях «специалистами» типа Юрия Лозы о плоской Земле; и совсем другое, когда люди, имеющие официально признанный статус ученого, выдают научному сообществу, да и обществу в целом, идеи и гипотезы, которые ставят под сомнение или попросту отрицают фундаментальные положения и факты, уже устоявшиеся в науке.

Факторы, провоцирующие лженауку и необходимость защиты науки

Если в период становления современного типа науки шла выработка критериев научности и псевдонаучные построения были ее естественным сопровождением, то в последнее столетие из-за авторитета науки, ее значимости в жизни земной цивилизации, а также благодаря многообразным скоростным средствам коммуникации возникновение и расползание лже- и псевдонаучных идей приобретает характер пандемии. Это не могло не вызвать ответной реакции со стороны научного сообщества, хотя нередко создателями псевдонаучных идей являются и его представители. И это не стоит воспринимать как некую игровую ситуацию, когда вновь появляющимся научным открытиям противопоставляются (или на них

паразитируют) их антиподы. В целом ряде случаев, когда лженаука провоцировалась политико-идеологическими факторами, как это было, например, в случае с «лысенковщиной» в биологии, борьба науки с псевдонаукой сопровождалась человеческими жертвами. В подтверждение приведем только название двух заголовков из «знаменитого» доклада [8] Т. Д. Лысенко на сессии ВАСХНИЛ 1948 года, где он, аргументируя противостояние генетики как «буржуазной реакционной науки» с отстаиваемой им «колхозно-совхозной агрономической науки», давал такие оценки: «История биологии – арена идеологической борьбы»; «Два мира – две идеологии в биологии».

Противостояние науки и лженауки приобретает такой масштаб, что к концу XX столетия в целом ряде стран возникают своеобразные организации по борьбе с указанным явлением. В странах Западной Европы и США их чаще называют «обществами скептиков». В России в 1998 г. по инициативе академика, лауреата Нобелевской премии В. Л. Гинзбурга была создана Комиссия по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований при Президиуме РАН, которая стала издавать бюллетень «В защиту науки». Представляет интерес трактовка лженауки, данная академиком, физиком-экспериментатором Э. П. Кругляковым, долгое время возглавлявшим эту Комиссию, когда он заявляет: «Лженаука – это то, что противоречит твердо установленным научным фактам... есть определенная логика познания любого объективного процесса... Гипотеза, по сути, предположение... Теория – это гипотеза, которая находит экспериментальное подтверждение, причем, эксперименты должны воспроизводиться другими исследователями. А представители лженауки либо откровенно подтасовывают факты, либо никаких экспериментов вообще не проводят. Они собирают некие отрывочные данные из разных источников, komponуют их по своему усмотрению и делают ни на чем не основанные утверждения» [7, с. 13]. Э. П. Кругляков не церемонится в подборе понятий для квалификации роли лженауки и ее носителей – для него это нетерпимое явление экспансии бредятины и ахинеи, это разгул жуликов и мошенников от науки, из которых хоть какое-то оправдание могут иметь душевно больные *idées fixes*.

В философии науки на сегодняшний день наиболее разработан *эпистемологический анализ* критериев научности. Так, уже в 2000-х появился ряд интересных исследований в этом направлении [См.: напр., 11, 15]. Важность его, как было ранее отмечено, заключается в том, что он позволяет оценить *возможности* выхода за границы научности, таящиеся в самом научном знании; тогда как социокультурные факторы могут превратить эти возможности в *действи-*

тельность. Если выразить суть эпистемологической проблемы, связанной с критериями научности, то ее нередко связывают с *принципом демаркации* (активно использовал данный принцип К. Поппер [9]), который позволил бы отыскивать такие признаки знаний, по наличию или отсутствию которых можно было бы обоснованно судить о принадлежности тех или иных феноменов к научным знаниям.

Критерии научности этапа классической науки

Как правило, проблема критериев научности решается через оценку на основе определенных признаков (а их насчитывается более двух десятков) того, что претендует на науку, а одновременно с этим ненаучных (таких, как мифы, религия, искусство, философия и др.) и лженаучных феноменов (алхимии, астрологии, магии, т.н. оккультных наук и др.).

Перечислим наиболее часто встречающиеся признаки: научное – значит знание объективное, проверяемое опытно-экспериментальным путем, истинное, основанное на фактах, имеющее дело с идеализированными объектами, раскрывающее законы, системно организованное, полученное с помощью определенных методов, рациональное, обладающее критичностью и т. д. Этот ряд признаков можно было бы продолжить, но при этом надо иметь в виду, что, если брать каждый из перечисленных признаков *по отдельности*, то всегда можно привести контраргументы и примеры, ставящие тот или иной признак под сомнение. И это происходит с каждым из указанных, даже, казалось бы, самых значимых признаков. Так, признание в качестве критерия научности *объективности* знания подходит только к классической науке, поскольку неклассическая наука вынуждает признать т.н. «неустранимую примесь *субъективности*» [1, с. 127] применительно ко всем основным подсистемам науки [2].

Эта ситуация подводит к необходимости признания *системности* и *историчности* критериев научности. Данная идея вполне недвусмысленно выражена В.И. Вернадским, когда он заявляет, что «... нельзя говорить об одном научном мирозерцании: исторический процесс заключается в его постоянном изменении» [3, с. 69]. Это не случайно оброненная идея, а именно позиция, которую он обстоятельно аргументирует и на основе которой, по сути, он выстраивает свою версию истории науки. Согласно его позиции, «неустойчивость и изменчивость научного мировоззрения чрезвычайно; научное мировоззрение нашего времени мало имеет общего с мировоззрением средних веков...» [3, с. 69]. Тогда каждый самостоятельный этап в развитии науки (будь то: античная или средневековая, а также наука современного типа) отвечает своим критериям научности. Что понимать

под этим? Данный тезис можно продемонстрировать на одном из существенно значимых этапов в развитии науки, заложившего основы науки современного типа, – на классической науке. Мы попытаемся сформулировать критерии научности, которым должна была удовлетворять классическая наука, привлекая преимущественно оценки М. Хайдеггера. Дело в том, что у него можно найти одно из самых философичных представлений классической науки [13; 14]. При этом М. Хайдеггер считал, что раскрыть метафизическую (читай – философскую) сущность науки Нового времени означает понять саму суть Нового времени. Если систематизировать признаки знания, то в своей совокупности они предстанут следующим образом:

– научное знание имеет *предметный характер* и стремится с помощью идеализаций представить изучаемое (не только неорганическую и органическую природу, но и человеческий мир во всем многообразии его проявлений) как мир предметов, как они есть сами по себе. Что возможно при опоре, в конечном счете, на факты, добываемые опытно-экспериментальным путем, поэтому они непосредственно связывают нас с действительностью;

– именно по этому признаку знание классической науки отличается от вненаучного и ненаучного знания и может быть *воплощено в предметной/практической деятельности человека*;

– предметные соотношения и зависимости предстают в науке как причинно-следственные связи: ничто в мире не происходит без причины, и все приводит к каким-либо следствиям. В научных знаниях представлены не единичные и не уникальные причинно-следственные зависимости, а повторяющиеся, общие или универсальные, поэтому классическая наука дает *знание на уровне законов*;

– знание на уровне законов позволяет с помощью обнаруженных закономерностей рассчитывать протекание событий в будущем или их состояние в прошлом. Эта особенность научного знания может быть названа *проективностью*;

– *объективность* – существенное требование к знаниям классической науки, не совпадающее с предметностью. Объективность научных знаний – это требование независимости их содержания от ценностных установок (моральных, эстетических, политико-идеологических и пр.) познающего субъекта;

– стремление избавиться от всего субъективного позволяет выделить еще одну составляющую в критериях научности – *ценностную нейтральность* науки в отличие от всех остальных проявлений духовной жизни;

– в классической науке исследование основано и организовано по правилам метода, что позволяет

признать *технологичность* научных знаний и возможность воспроизводить то или иное исследование всякому, овладевшему технологией метода. И в этом выражается еще одно требование к научности – *социальный* характер научного знания;

– на основе естественного языка классическая наука выработала адекватный содержанию и эффективный в функционировании язык, где особая роль принадлежит языку математики. Научность языка выражается в *однозначности* и *точности* основных понятий, прозрачности и непротиворечивости логической структуре, а также в наличии искусственных терминов (типа химической или математической символики).

Итак, *критериями научности на этапе классической науки* являются: предметность, объективность, ценностная нейтральность, воспроизведение причинно-следственных зависимостей на уровне законов, проективность, технологичность, социальность и выраженность в особом языке.

К проблеме общенаучного критерия научности

Признание и конкретизация историчности критериев научности все же не снимают вопроса о том, возможно ли несмотря на это существование некоего общего признака для всех тех этапов, которые прошла в своем развитии европейская наука с ее меняющимися от этапа к этапу критериями научности? Как ни странно, позитивный ответ и на подобный вопрос мы находим у В. И. Вернадского, когда он пишет: «А между тем можно проследить, как одно произошло из другого, и в течение всего этого процесса, в течение всех долгих веков было нечто общее, оставшееся неизменным и отличавшее научное мировоззрение как средних веков, так и нашей эпохи от каких бы то ни было философских или религиозных мировоззрений» [3, с. 69]. И в этом нет никакой непоследовательности в позиции мыслителя. Ведь в этом вопросе степень обобщения доходит до выяснения того, что позволяет античную, средневековую, новоевропейскую науку причислять именно к науке, а не к каким-то другим формам духовного творчества, а древневосточные достижения, согласно этой логике, большинством историков науки квалифицируются как *преднаука*.

Если обратиться к аргументам В. И. Вернадского, то вот его рассуждение на этот счет: «...это общее и неизменное есть научный *метод искания*, есть *научное отношение* к окружающему. Хотя они также подвергались изменению во времени, но в общих чертах они остались неизменными; основы их не тронуты, изменения коснулись приемов работы, новых проявлений скрытого целого» [3, с. 69–70]. Обратим внимание на вторую половину приведенного тезиса, где подчеркивается, что научное отношение к миру

как нечто глубинное, сущностное и поэтому скрытое, находит выражение вовне, т.е. проявляется и обнаруживает себя в форме конкретной технологии научной деятельности. В данном случае, когда речь идет о «научном методе искания», метод отождествляется с научным отношением, как чем-то глубинным, раскрывающим саму природу науки. А изменчивый характер носят как раз *проявления* научного отношения, которые имеют своеобразие на каждом данном этапе развития. В подтверждение продолжим приведенную выше цитату: «... в истории научного мировоззрения, – пишет В. И. Вернадский, – история методов искания, научного отношения к предмету, как в смысле техники ума, так и техники приборов или приемов, занимает видное место по своему значению и должна подлежать самому внимательному изучению» [3, с. 70]. Здесь уже акцент сделан на *проявлениях* научного отношения – на «технике ума», «технике приборов», «технике приемов». Слово «техника» в данном случае надо понимать не буквально, а именно как способы проявления природы/сущности науки. Ведь сложно, например, представить себе технику теоретико-созерцательного (= умозрительного) поиска первоначал Космоса античной науки или технику сверхчувственного и сверхрационального постижения божественной сущности мира. В строгом смысле слова понятие метода как

техники и технологии исследования приложимо только к новоевропейской науке (об этом шла речь выше) и выросшей на ней науке современного типа.

Заключение

В таком случае проблема критериев научности должна быть рассмотрена в аспекте самой природы науки. А эта постановка вопроса обращает нас к философии – именно ей по статусу предоставлена возможность раскрыть природу науки. Обращение к философскому подходу к науке, по сути, соединяет критерии научности с критериями философичности. И здесь мы должны в явном виде выразить то, что скрытым образом присутствовало в ходе проведенного анализа. Философский подход к науке, претендующий на раскрытие природы науки, содержит в себе по меньшей мере три аспекта, а именно: *эпистемологический*, раскрывающий науку через призму знания (в нашем случае это связано с вопросом об истине), *социально-философский*, рассматривающий особенности социального бытия науки (в нашем случае речь шла о внешних факторах, провоцирующих лженаучные построения и поиск средств защиты науки), а также культурно-исторический, вписывающий науку в ту или иную культурную эпоху (в нашем случае это заявлено как культурно-исторические формы критериев научности).

Литература

1. Борн М. Моя жизнь и взгляды. – М.: Прогресс, 1973. – 176 с.
2. 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. – EDN: VDYBDA.
3. Вернадский В. И. Избранные труды по истории науки. – М.: Наука, 1981. – 359 с.
4. Горинский А. С. Средневековый университет // Общие проблемы философии науки: Словарь для аспирантов и соискателей / сост. и общ. ред. Н. В. Бряник, отв. ред. О. Н. Дьячкова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2007. – С. 235–237.
5. Гуссерль Э. Кризис европейского человечества и философия // Философия как строгая наука. – Новочеркасск: Сагуна, 1994. – С. 101–126.
6. Койре А. Аристотелизм и платонизм в средневековой философии // Очерки истории философской мысли. – М.: Прогресс, 1985. – С. 51–71.
7. Кругляков Э. П. Вечный движитель лженауки/ вели интервью В. Сараев и Т. Сафарова // В защиту науки: бюллетень. – М.: Наука, 2012. – № 10. – С. 12–17; Эксперт. – 2011. – № 29 (25 июля).
8. О положении в биологической науке. Стенографический отчет Сессии Всесоюзной Академии Сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина. 31 июля – 7 августа 1948 г. – М.: Сельхозгиз, 1948. – 536 с.
9. Поппер К. Логика и рост научного знания: избранные работы. – М.: Прогресс, 1983. – 605 с.
10. Свасьян К. А. Иоганн Вольфганг Гете. – М.: Мысль, 1989. – 191 с.
11. Сторожук А. Ю. Методологические аспекты разработки критериев научности: дис. ... канд. филос. наук. – Новосибирск, 2003. – 179 с.
12. Толчельникова-Мурри С. А. Коперник и восприятие его идей в XX в. // Клио: Журнал для ученых. – 1999. – № 1. – С. 8–17; перепечатано в Известия Уральского государственного университета – 2000. – № 15. – С. 24–41.
13. Хайдеггер М. Время картины мира // Новая технократическая волна на Западе/ отв. ред. П. С. Гуревич. – М.: Прогресс, 1986. – С. 93–118.
14. Хайдеггер М. Наука и осмысление // Новая технократическая волна на Западе / отв. ред. П. С. Гуревич. – М.: Прогресс, 1986. – С. 67–84.

15. Черникова И.В. Природа науки и критерии научности// Гуманитарный вектор. – 2012. – № 3 (31). – С. 89–97. – EDN: OZPOGP.

References

1. Born, M. (1973) *Moya zhizn i vzglyady* [My life and my views]. Moscow: Progress, 176 p.
2. Bryanik, N. V. (2021) *Ot klassiki k postneklassike: e`tapy` razvitiya nauki sovremennogo tipa (Filosofskij analiz klassicheskoy, neklassicheskoy i postneklassicheskoy nauki)* [From Classical to Post-Non-Classical: Stages in the Development of Modern Science (Philosophical Analysis of Classical, Non-Classical and Post-Non-Classical Science)]. Moscow: Academic project, 373 p. (In Russ., abstract in Eng.).
3. Vernadsky, V. I. (1981) *Izbranny`e trudy` po istorii nauki*. [Selected Works on the History of Science]. Moscow: Science Publ., 359 p.
4. Gorinsky, A. S. (2007) [Medieval University]. *Obshhie problemy` filosofii nauki : Slovar` dlya aspirantov i soiskatelej* [General Problems of Philosophy of Science: Dictionary for graduate students and postgraduates]. Ekaterinburg: Publ. house of the Ural University, pp. 235–237. (In Russ.).
5. Husserl, E. (1994) [The Crisis of European Humanity and Philosophy]. *E` Gusserl`. Filosofiya kak stroгая nauka* [E. Husserl. Philosophy as a rigorous science]. Novocherkassk: Saguna, pp. 101–126. (In Russ.).
6. Koire, A. (1985) [Aristotelianism and Platonism in medieval philosophy]. *A. Kojre. Ocherki istorii filosofskoj my`slj* [A. Koire. Essays on the History of Philosophical Thought]. Moscow: Progress, pp. 51–71. (In Russ.).
7. Kruglyakov, E. P. (2012) [Eternal mover of pseudoscience]. *Byulleten` «V zashhitu nauki»* [Bulletin “In Defence of Science”]. Vol. 10, pp. 12–17. (In Russ.).
8. *O polozhenii v biologicheskoy nauke. Stenograficheskij otchet Sessii VASXNIL 31 iyulya – 7 avgusta 1948 g.* (1948) [On the situation in biological science. Verbatim report of the Session of the VASHNIL 31 July – 7 August 1948]. Moscow: Selkhozgiz, 536 p. (In Russ.).
9. Popper, K. (1983) *Logika i rost nauchnogo znaniya: izbranny`e raboty`* [Logic and the Growth of Scientific Knowledge: Selected Works]. Moscow: Progress, 605 p.
10. Svasyan, K. A. (1989) *Iogann Vol`fgang Gete* [Johann Wolfgang Goethe]. Moscow.: Mysl, 191 p.
11. Storozhuk, A. Yu. (2003) *Metodologicheskie aspekty` razrabotki kriteriev nauchnosti. Kand. diss.* [Methodological aspects of development of criteria of scientificity. Cand. diss.]. Novosibirsk, 179 p.
12. Tolchelnikova-Murri, S. A. (2000) [Copernicus and the perception of his ideas in the XX century]. *Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo universiteta* [Proceedings of Ural State University]. Vol. 15, pp. 24–40. (In Russ.).
13. Heidegger, M. (1986) [Time of the World Picture]. *Novaya texnokraticeskaya volna na Zapade* [The New Technocratic Wave in the West]. Moscow: Progress, pp. 93–118. (In Russ.).
14. Heidegger, M. (1986) [Science and comprehension]. *Novaya texnokraticeskaya volna na Zapade* [The New Technocratic Wave in the West]. Moscow: Progress, pp. 67–84. (In Russ.).
15. Chernikova, I. V. (2012) [The nature of science and criteria of scientificity]. *Gumanitarny`j vektor* [Humanitarian vector]. Vol. 3 (31), pp. 89–97. (In Russ.).

Информация об авторе:

Надежда Васильевна Бряник, доктор философских наук, профессор, профессор кафедры онтологии и теории познания, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

e-mail: n.v.bryanik@urfu.ru

Статья поступила в редакцию: 14.08.2023; принята в печать: 03.11.2023.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Nadezhda Vasilevna Bryanik, Doctor of Philosophy, 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

e-mail: n.v.bryanik@urfu.ru

The paper was submitted: 14.08.2023.

Accepted for publication: 03.11.2023.

The author has read and approved the final manuscript.

Научная статья
УДК 004.8; 165.12; 608.17

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-134>

О ПАРАДОКСАХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОСТИ

И. И. Булычёв

Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия
e-mail: igor-algoritm@mail.ru

А. Н. Кирюшин

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», Воронеж, Россия
e-mail: elrisha_@rambler.ru

***Аннотация.** Проблема интеллекта обладает широким исследовательским потенциалом и привлекает к себе все большее внимание ученых и специалистов различного профиля. Сегодня дискуссионными выступают основополагающие представления о типах, структуре и функциях интеллектуальности в ее естественном (человеческом) и искусственном измерениях, взаимоотношениях искусственного интеллекта с естественным в их единстве и различии.*

***Целью статьи** является исследование интеллекта как парадоксального (во многом противоречивого) феномена, **задачей** – уточнение сущностных оснований интеллекта, усиление аргументации в пользу наличия двух относительно самостоятельных его типов, каждый из которых обладает специфическими функциями. **Основным методом исследования** является диалектика применительно к формату логических алгоритмов, присущих интеллектуальности.*

***Основные результаты** статьи заключаются в признании парадоксальности человеческого интеллекта, обусловленной сложным взаимодействием позитивного и негативного его типов (сторон). В процессе исторической эволюции превалирование одного из типов интеллектуальности определяется прогрессивным или, напротив, контрпрогрессивным ходом общественного развития.*

***Новизна** заключается в постановке и обосновании тезиса о том, что в условиях прогрессивного общественного развития позитивный интеллект усиливает свои позиции по сравнению с негативным. Напротив, в условиях застоя и особенно регресса упрочиваются позиции негативного интеллекта, что выражается в росте шизофренических отклонений, различных фобий и т. п.*

***Направления дальнейших исследований на основе данной работы могут** включать в себя более крупные и дифференцированные исследования позитивного и негативного интеллекта, их единства и различия, диалектики взаимосвязи в структурном и функциональном плане в различные исторические эпохи, включая современную. Наряду с этим, вопросы сущности, парадоксальности и противоречивости интеллекта могут быть полезны разработчикам его искусственного инварианта.*

***Ключевые слова:** интеллект, интеллектуальность, вопрошание, негативный и позитивный типы интеллекта, цифровое слабоумие.*

***Для цитирования:** Булычёв И. И., Кирюшин А. Н. О парадоксах интеллектуальности // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 134–142. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-134>.*

Original article

ABOUT PARADOXES OF INTELLECTUALITY

I. I. Bulychev

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia
e-mail: igor-algoritm@mail.ru

A. N. Kiryushin

Military Educational and Scientific Center of the Air Force N. E. Zhukovsky and Y. A. Gagarin Air Force Academy, Voronezh, Russia
e-mail: elrisha_@rambler.ru



Abstract. *The problem of intelligence has a wide research potential and attracts more and more attention of scientists and specialists in various fields. Today, the fundamental ideas about the structure and functions of intelligence in its natural (human) and artificial dimensions, the relationship of artificial intelligence with the natural in their unity and difference, are debatable.*

The purpose of the article is to study intelligence as a paradoxical (largely contradictory) phenomenon, the task is to search for the essential foundations of intelligence, to strengthen the arguments in favor of the existence of two relatively independent types of intelligence, each of which has specific functions. The main method of research is dialectics in relation to the format of logical algorithms inherent in intelligence.

The main results of the article are the recognition of the paradoxical nature of human intelligence, due to the complex interaction of its positive and negative types (sides). In the process of historical evolution, the prevalence of one of the types of intellectuality is determined by the progressive or, on the contrary, counter-progressive course of social development. Now in one group of countries there is an average increase in the power of the positive functions of the intellect, in the other group, on the contrary, an increase in its negative components is clearly noted.

The novelty lies in the formulation and substantiation of the thesis that in the conditions of progressive social development, positive intelligence strengthens its position in comparison with negative intelligence. On the contrary, in conditions of stagnation and especially regression, the position of negative intelligence strengthens, which is expressed in the growth of schizophrenic deviations, various phobias, etc.

Directions for further research based on this work may include more thorough and differentiated studies of positive and negative intelligence, their unity and differences, and the dialectics of relationships in structural and functional terms in various historical eras, including the modern one. Along with this, questions of the essence, paradoxicality and inconsistency of intelligence can be useful to the developers of its artificial invariant.

Key words: *intelligence, intellectuality, questioning, negative and positive intelligence, digital dementia.*

Cite as: Bulychev I. I., Kiryushin A. N. (2023) [About paradoxes of intellectuality]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellekt. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 134–142. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-134>.

Введение

Проблема интеллекта (интеллектуальности) в самых разных ее аспектах – одна из ключевых в современном научном и философском мейнстриме исследований. В то же время концептуальные вопросы, касающиеся сущности, структуры и типов интеллекта (интеллектуальности), оказались в тени модного ныне массива изысканий в сфере искусственного интеллекта. Наряду с этим, имеющиеся знания об естественном интеллекте недостаточно используются при моделировании его искусственных аналогов [13, с. 149.]

Между тем, именно осмысление и разработка, в первую очередь, фундаментальных проблем естественного интеллекта во многом определяют процессы и пути формирования его искусственного инварианта. Однако уровень и глубина понимания наиболее глубоких философских вопросов интеллекта как особого и чрезвычайно важного социального явления оставляют желать лучшего. Отечественные и зарубежные исследователи указывают на интуитивность используемого специалистами понятия интеллекта, это затрудняет его полноценное и продуктивное воплощение (А. Эндрю) [15]. Они акцентируют внимание на необходимости расширения нашего понимания гносеологической природы интеллекта в качестве его прообраза для искусственной реализации (Ж. Л. Лорьер) [8]. Д. Р. Бейкер приводит следующие часто употребляемые за рубежом определения: «интеллект – это

общая способность индивида сознательно задействовать свои мысли для решения новых вопросов, это общие умственные способности адаптироваться к новым задачам и условиям; сознательное приспособление к новой ситуации; возможность использовать предыдущий опыт в решении новых ситуаций; способность эффективно действовать в заданных условиях; наилучшая адаптация личности к окружающей среде и т. д.» [2, с. 616].

Справочные (энциклопедические) издания в своем стремлении дать развернутый образ интеллекта перечисляют множество его характеристик самого различного плана и уровня. При этом, остается неясным, какие из называемых черт являются более значимыми, а какие менее. Так, в содержание интеллектуальности часто включают следующие способности и умения: «выделять существенное в наличных знаниях, т. е. упорядочивать их (необходимый аспект интуиции); целеполаганию и планированию поведения – порождение последовательности «цель-план-действие»; к отбору знаний (посылок, выводов, релевантных цели рассуждения); извлекать следствия из имеющихся знаний, т. е. способность к рассуждению, которое может содержать как правдоподобные выводы, используемые для выдвижения гипотез, так и достоверные выводы; к аргументированному принятию решений, использующему упорядоченные знания (представление знаний) и результаты рассуждений, соответству-

ющие заявленной цели; к рефлексии – оценке знаний и действий; наличие познавательного любопытства: познающий субъект должен быть способен задавать вопрос «что такое?» и искать на него ответ; находить объяснение (не обязательно продуктивное) как ответ на вопрос «почему?»; к синтезу познавательных процедур, образующих эвристику решения задач и рассмотрения проблем, например, такой является взаимодействие индукции, аналогии и абдукции (с учётом фальсификации выдвигаемых гипотез посредством поиска контрпримеров) с последующим применением дедукции; к обучению и использованию долговременной и кратковременной памяти; к рационализации идей, стремлению уточнить их как понятия; к созданию целостной картины относительно предмета мышления, объединяющей знания, релевантные поставленной цели; к адаптации в условиях изменения жизненных ситуаций и знаний, что означает коррекцию «теорий» и поведения» [13, с. 37–39].

Как известно, основополагающим для философии является выявление *сущности* любого явления. В отношении интеллекта, мы поддерживаем представление о нем как способности субъекта к вопрошанию. Интеллект обладает двумя способами существования, роль которых исполняют вопрос и ответ. Взаимодействие между ними создает ситуацию постоянного парадокса, т. е. некоторое проблемное поле. Например, эксперимент есть не что иное, как вопрос, обращенный к природе. В ходе интеллектуальной деятельности человек ищет наиболее приемлемый (адекватный) из ряда возможных ответов на заданный вопрос, т. е. осуществляет необходимый выбор (концепции, методологии и т. п.) [4, с. 126–128].

Следовательно, интеллектуальность есть процесс постоянного вопрошания, заключающегося во взаимодействии между вопросом и ответом. В этом взаимодействии первенство, в определенном смысле, принадлежит вопросу. Правильно поставленный вопрос потенциально содержит в себе истинный ответ и нередко предопределяет успех в познавательной деятельности. Для получения искомого ответа важно так сформулировать вопрос, чтобы ответ на него был однозначным. Интеллект призван давать ответы на самые глубокие и важные вопросы в различных сферах, а также находить адекватные практические решения.

Типы, структура и функции интеллекта

Вопросы типологии интеллекта носят дискуссионный характер и оживленно обсуждаются как в отече-

ственной, так и зарубежной научной и философской литературе. Концептуализации интеллекта простираются от его достаточно узких образов до чрезмерно расширительных. С одной стороны, интеллект нередко сводится лишь к одному – позитивному – его типу, который отождествляется с мышлением [11, с. 14] или с познавательной деятельностью¹. С другой стороны, наблюдается чрезмерное дробление, в результате чего к типам (видам, формам) интеллекта относят феномены, которые на деле таковыми не являются.

Так, зарубежный исследователь Томас Армстронг выделяет девять типов интеллекта: «вербальный (лингвистический), музыкальный, логический (лого-математический), образный (пространственный), телесный (телесно-кинестетический), социальный (межличностный), внутренний (внутриличностный), природный (интеллект естествоиспытателя) и философский (экзистенциальный)» [1, с. 9–11]. Подобная классификация не выглядит удачной, поскольку не опирается на серьезные логические и эмпирические основания. На самом деле, что такое «социальный интеллект»? Согласно Т. Армстронгу, это умение налаживать контакт с людьми и умение помогать им, быть лидером и т. п. [1, с. 121]. Как видим, речь идет не столько об интеллектуальной, сколько о коммуникативной деятельности, точнее о ее субъект-субъектной форме, т. е. общении. Что касается «внутреннего интеллекта», это фактически то же самое общение, только обращенное внутрь личности, т. е. общение с самим собой [1, с. 141]. Далее, согласно исследователю, «природный» интеллект (интеллект естествоиспытателя) способен классифицировать растения и животных, коллекционировать камни и наблюдать за звездами с помощью астрономии. Благодаря природному интеллекту, человек ведет наблюдение за климатом, морями и океанами, изучает динозавров и т. п. [1, с. 164]. Фактически мы видим, что речь идет не об особом типе интеллекта, а об одной из разновидностей познавательной (интеллектуальной) деятельности.

Какое же решение относительно типов интеллектуальности является правильным? Мы поддерживаем концепцию, согласно которой естественный человеческий интеллект носит бинарный характер и может быть разделен на позитивный и негативный типы (спектры) [4, с. 126–128]. Такая специфическая бинарность интеллекта – первое выражение его парадоксальности.

Позитивный спектр интеллекта предполагает наличие трех тесно взаимосвязанных функций: когни-

¹ Sternberg Robert J. (2022) human intelligence, Encyclopedia Britannica. – URL: <https://www.britannica.com/science/human-intelligence-psychology> (accessed 18.09.2020).

Холодная М. А. Интеллект // Большая российская энциклопедия. – URL: <https://bigenc.ru/c/intellekt-47cb87> (дата обращения: 08.09.2020).

тивной, аксиальной (аксиологической) и синтезирующей. Первая функция – когнитивная – направлена на формирование знаний. Если вновь обратиться к вышеуказанной классификации Т. Армстронга, то в содержание данной функции можно было бы отнести такие выделяемые им виды, как «вербальный (лингвистический)», «логический (логико-математический)» и «природный (интеллект естествоиспытателя)». Вторая функция – аксиальная (аксиологическая) – предполагает выработку системы оценок. Третья – синтезирующая – продуцирует интегральные образы.

Знания представляют собой сведения, получаемые в ходе информационного процесса. От знаний следует отличать оценки, природа которых предполагает процедуру установления значимости какого-либо объекта для субъекта. Значимость может быть выражена в физических, математических и иных величинах, принятых в данной научной дисциплине (например, в граммах, килограммах и т. д.). Оценка направлена на установление должного с помощью сравнения. Таким образом, оценочные суждения, в отличие от знаниевых, констатирующих, предполагают фактор должностования, поскольку в них заключено требование соответствовать идеалам, интересам и потребностям субъекта, быть социально «позитивными», «правильными» или «полезными». Сказанным выше определяется формулировка искомой категории: оценка есть значимо должное (для субъекта).

Природа оценки, следовательно, не тождественна знаниевой в силу ее (оценки) относительно самостоятельного характера. Оценочная деятельность не менее важна для человека и общества, чем познавательная. Весьма красноречиво об этом высказался Ф. Ницше, который писал: «Человек сперва вкладывал ценность в вещи, чтобы сохранить себя, – он создал сперва смысл вещам, человеческий смысл! Поэтому называет он себя «человеком», т. е. оценивающим. Оценивать – значит созидать: слушайте, вы, созидающие! Оценивать – это драгоценность и жемчужина всех оцененных вещей. Через оценку впервые является ценность; и без оценки был бы пуст орех бытия». И далее: «Ни один народ не мог бы жить, не сделав сперва оценки; если хочет он сохранить себя, он не должен оценивать так, как оценивает сосед» [9, с. 23]. Умение правильно оценивать – совсем непростое дело, и человеку приходится учиться этому всю жизнь.

От знаний и оценок следует отличать образы, специфика которых обнаруживается при их исследовании как массовидных клеточек мировоззрения (мифа, религии, философии). Природу образа следует искать в особенностях его репрезентации и воздействия на сознание и поведение субъектов. Образ замещает прообразы реальности целостно (не углубляясь в детали).

Образ, следовательно, есть холистический императив (холизм – принцип целостности). «Императив характеризует природу образа, а понятие целостности – его сущность» [3, с. 78–82].

В мировоззрении и философии происходит генерация рефлексивных образов в подлинном смысле этого слова. Эти образы суть не что иное, как своеобразный (онтологический по своему содержанию) сплав понятийно-гносеологического и оценочно-аксиологического (по своей форме) способов освоения человеком действительности. Особый характер духовно-интеллектуальной ткани позволяет на ее основе формировать логически состоятельные теоретико-мировоззренческие доктрины и учения. Образы философии, будучи онтологическими (бытийственными в самом широком значении слова) по своему реальному содержанию, по форме выражения дуальны, т. е. имеют как бы два «лица» – гносеологическое и аксиологическое. Сказанное касается всех подлинно философских категорий, например таких, как «развитие», «человек» и многих других. Развитие, в гносеологическом аспекте, есть одна из трех функций в структуре движения (наряду с круговыми и деструктивными изменениями). Аксиологические коннотации развития предполагают его прогрессивную, творческую, культурную, гуманную ориентацию. Аналогично обстоит дело и с понятием «человек». С гносеологической точки зрения, человек – закономерное звено в общем процессе природной и биологической эволюции. Аксиологический взгляд заключается в квалификации человека как высшего звена этой эволюции.

Негативный интеллект включает в себя шизофреническую, пограничную (пограничные расстройства личности) и аутистскую составляющие. В справочных изданиях эти функциональные компоненты описываются достаточно подробно, но преимущественно с медицинской (узкопрофессиональной) точки зрения. Дело заключается в том, что все составные отрицательного спектра интеллекта наличествуют у каждого человека, но не обязательно в качестве заболеваний.

Судьбы людей детерминируются различными социальными и природными факторами (материальное благосостояние, генетическая предрасположенность к вредным привычкам, стрессоустойчивость и многое другое). Физиологические и психические возможности организма не могут предоставить гарантированную защиту от длительного воздействия стресса. Однако современная социально-психологическая обстановка часто не устраняет, а, напротив, провоцирует рост такого стресса. «Специалистами отмечается, что устойчивость человека к негативному воздействию наркотиков и алкоголя на 40–60% определяется гене-

тическими факторами. Причем обе эти разрушительные зависимости могут послужить причиной социальной и нравственной деградации человека. Так, изменения всего в одном гене могут послужить причиной невозможности блокировать собственное агрессивное поведение. Конечно же, не следует забывать о том, что сложные поведенческие паттерны есть итог тесной взаимосвязи множества генов, усиливающих, ослабляющих или даже нейтрализующих взаимодействие друг друга. Кроме того нельзя абстрагироваться от обратного влияния социальных факторов, которые способны заблокировать или уменьшить самые опасные генетические миксы» [16, с. 157].

Итак, позитивный и негативный типы интеллекта с шестью составляющими данного феномена характерны для каждого человека. Их значения условно можно разделить на низкие, средние и высокие. Учитывая тот факт, что люди имеют схожую психофизическую структуру, в их духовном облике представлены все отмеченные выше элементы, но в разных сочетаниях.

Парадоксы исторического развития интеллектуальности

К значимым парадоксам интеллекта также относятся его противоречия между духовным выбором и контрвыбором, эвристической и контрэвристической сторонами. Под эвристической стороной в данном смысловом контексте понимается конструктивная творческая способность к исследованию, имеющая социально позитивный (прогрессивный, гуманистически ориентированный) аксиологический статус. Напротив, под контрэвристической стороной (контрвыбором) понимается деконструктивная (непрогрессивная, антигуманистически ориентированная) в аксиологическом плане методологическая способность исследования.

Парадоксальность описываемой ситуации заключается в том, что духовная деятельность социальных групп (скажем, научного сообщества), имеющих примерно одинаковый интеллектуальный уровень, может иметь принципиально разную социальную направленность – прогрессивную, гуманистическую или, напротив, антипрогрессивную и антигуманистическую. Яркий исторический пример – работа двух мировых научных элит (советской и американской) над созданием ядерного оружия [12]. Так, США, благодаря последнему, стремились к мировому господству и были готовы к применению (и применили!) оружия массового поражения. Напротив, ядерное оружие у СССР

и России стало фактором принуждения агрессивных стран к миру [5].

Исторически мы вправе говорить о росте интеллектуального потенциала человеческого сообщества [10], а также о росте эффективности использования человеческого капитала [7]. Однако этот рост не носил линейного характера. Порой наблюдалось определенное понижение интеллектуального потенциала не только отдельных стран, но также земной цивилизации в целом. Правда, такое развитие никогда не было критическим и необратимым.

В нашем XXI веке интеллектуальность человеческого сообщества также развивается во многом парадоксально. В ряде стран отмечается средний рост интеллектуальной составной, наряду с эффективностью использования человеческого капитала в целом. Это, в частности, такие страны, как Белоруссия, Индия, Китай и некоторые другие. Напротив, увеличивается количество стран, где определенно наметилось снижение интеллектуального уровня населения и эффективности использования человеческого капитала. Это касается США и значительной группы европейских стран.

В первой группе стран происходит определенное усиление значимости позитивного спектра интеллекта (например, мощи инструментов познания, научной методологии) и детерминационное понижение влияния его негативного спектра (настроений тревожности, неуверенности в будущем и т. п.). Во второй группе стран события развиваются с точностью наоборот. Здесь наблюдается все более заметный рост шизофренических проявлений (особенно наглядно это заметно на примере политических элит коллективного Запада), рост самых различных фобий среди населения и т. п.

Исследования отмечают падение, прежде всего, уровня интеллектуального развития². Средний IQ в ряде западных государств понижается, что одновременно ведет к небезопасному росту и влиянию совокупного интеллекта негативного типа. В странах, о которых идет речь, становится все меньше доверия и все больше глупых ошибок и коррупции в самых различных сферах (научной, политической, бытовой и т. д.). Неслучайно, мораль элиты этих стран резко отличается от общепринятой своей антигуманностью, бездуховностью, неограниченным стяжательством, иезуитством, пренебрежением к мнению обычных людей.

Одной из причин интеллектуальной деградации мировых элит является устойчивая тенденция осла-

² DWN: падение уровня интеллекта в развитых странах приведет к трагическим последствиям // ИноТВ [сайт]. – 2023. – URL: <https://russian.rt.com/inotv/2023-06-26/DWN-padenie-urovnya-intellekta-v> (дата обращения: 27.06.2023).

бления их психического здоровья, характерная также и для большинства населения. Несмотря на отчужденность элиты от социальных масс, качество и количество поглощаемых информационных потоков, оказывающих негативное влияние на психику, одинаково для всех.

По данным «Всемирной организации здравоохранения в 2019 г. каждый восьмой человек на планете, т.е. в общей сложности 970 миллионов человек, страдали психическим расстройством. При этом наиболее распространенными оказались тревожные и депрессивные расстройства. Число людей, страдающих подобными расстройствами, особенно возросло в 2020 г. на фоне пандемии COVID-19»³.

Для ряда стран эта негативная статистика разнится в зависимости от экономического благополучия, степени развития информационной сферы общества и ее деструктивной ориентации на скрытое управление общественным сознанием и мнением, социальную аномию, интеллектуальную деградацию, исключение духовного развития, меркантилизацию и т.п. К странам, где общество испытывает чрезмерное негативное информационное влияние медийного сектора, относятся, в частности, США, Великобритания, ЕС и др.

В свете сказанного не приходится удивляться тщетности попыток мировой элиты⁴ решить системные проблемы капитализма, что во многом обусловлено снижением интеллектуальных возможностей как скрытых акторов, так и явных, публичных игроков. Как отмечают специалисты, «персонажей типа Клинтона, Буша-младшего, Меркель, Саркози, Макрона, Б. Джонсона, Лиз Трасс и др. едва ли можно представить наверху административно-управленческой пирамиды Запада 1950–1980-х годов. Налицо явная деградация»⁵. Пренебрежение логикой и требованиями безопасности в вопросах хайпа и пиара собственной личности демонстрируют также представители элит меньшего масштаба. Показательна в рассматриваемой связи катастрофа батискафа «Титан».

Россия находится в промежуточном положении между группами лучших и худших стран по показателям психического здоровья. «Согласно статистике

Института показателей и оценки здоровья, в России от психических расстройств страдает от 15,4 до 17,7 млн человек»⁶. Эти исследования учитывают не только медицинские записи, но и социальные опросы и собственные расчеты. Данная ситуация говорит о необходимости разработки современной дорожной карты психического здоровья населения страны, предполагающей комплексные меры по его улучшению.

Парадоксы цифровой эры

Начало XXI века ознаменовалось мощным вхождением земной цивилизации в цифровую эру. Персональные компьютеры, смартфоны и другие гаджеты оказывают на современное общество все более серьезное влияние, которое, однако, чрезвычайно противоречиво.

Позитивный характер наглядно проявился в том, что гаджеты упростили общение, сделав его более доступным. Смартфоны, например, вне зависимости от места нахождения, предоставляют возможности мультимедийной коммуникации. Платформы социальных сетей сделали доступным обмен информацией с людьми различных стран. Ноутбуки и планшеты позволяют работать в любом месте и в любое время, что привело к росту удаленной работы и гиг-экономики.

Негативные аспекты, в свою очередь, также имеют немало различных проявлений. Видеоигры и социальные сети во многом заменили пространство обычного отдыха и общения. Технический прогресс не остановишь, однако он сопровождается многими социальными парадоксами. «Один из них – неоднозначные последствия цифровой социализации детей. Казалось бы, использование компьютерной техники или смартфона должно способствовать развитию умственных способностей ребенка, однако эффект нередко оказывается прямо противоположным. Прежде всего, речь идет о появлении у детей, т.н. цифровой деменции (или цифрового слабоумия), которая не имеет прямого отношения к деменции в ее психофизиологическом смысле»⁷.

Наблюдается процесс ухудшения мнемонических, концентрационных (внимание) и других когнитив-

³ Психические расстройства // Всемирная организация здравоохранения [сайт]. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders> (дата обращения: 27.06.2023).

⁴ Под мировыми элитами имеем в виду конкретные государственные и негосударственные субъекты, а также социальные группы, принимающие решения, которые влияют на мировые экономические, политические, финансовые, социальные, информационные, образовательные, культурные и иные процессы.

⁵ Большое интервью А. И. Фурсова (2/3) На пороге нового мира: хмурое утро, огонь и сталь // LiveJournal [сайт]. – 2020. – URL: <https://ss69100.livejournal.com/5249079.html> (дата обращения: 23.06.2023).

⁶ Хайрутдинов Т. Сколько россиян страдает от ментальных заболеваний. И насколько они распространены // Тинькофф журнал [сайт] – 2022. – URL: <https://journal.tinkoff.ru/mental-stat/> (дата обращения: 01.07.2023).

⁷ Трубников С. Цифровое слабоумие – детская болезнь XXI века // Universe-tss [сайт]. 2021. URL: <https://universe-tss.su/main/nauka/103353-cifrovoe-slaboumie-detskaja-bolezn-xxi-veka.html> (дата обращения: 03.06.2023).

ных способностей, т. е. функций позитивного интеллекта. «Деменция как болезнь свойственна, главным образом, пожилым людям. Цифровая же деменция, напротив, поражает молодых людей до 20 лет. Их умственные способности массово стагнируют. Это во многом схоже с последствиями инсульта или тяжелой травмы головы. Ухудшение памяти обусловлено тем, что благодаря гаджетам исчезла потребность в прочной памяти и молодые люди перестали полагаться на собственные мнемонические способности. Между тем, как отмечают специалисты, мозг нуждается в тренировке, ибо умственная деятельность улучшает его кровообращение, и чем больше мы тренируем память, тем лучше она становится. Доступ к Интернету изменил характер процесса запоминания у человека: он перестал искать конкретные сведения, сконцентрировавшись на поиске места в Интернете, где их можно найти. Технология превратилась в источник внешней памяти за счет собственной памяти человека»⁸.

Не менее серьезной является проблема, возникшая из-за чрезмерного использования гаджетов и связанная с потерей концентрации внимания. Отмечается, что «средний американец заглядывает в свой смартфон 96 раз в день. Люди в возрасте от 18 до 24 лет делают это еще чаще – почти 200 раз за один день»⁹. Иными словами, человек постоянно отвлекается и переключается с одной деятельности на другую, расшатывая тем самым индивидуальные способности к концентрации внимания и создавая условия для исключения возможностей к глубокой и длительной работе, требующей постоянного внимания. В таком случае, иллюзия многозадачности, обусловленная переключением с основной деятельности на другую, чаще всего, развлекательную или коммуникативную, значительно снижает качество и производительность труда.

Формируется т. н. «клиповое мышление», когда мозг вырабатывает контрпродуктивную для него способность к частым переключениям между информа-

ционными потоками, разрушая тем самым умение думать (анализировать) и концентрироваться. Наряду с этим, «гаджеты подвергают разрушительному влиянию способность к конструктивному построению отношений с другими людьми»¹⁰.

Примечательно, что всего несколько дней вдали от электронных устройств могут значительно повлиять на способность молодых людей чувствовать и понимать друг друга. В данной связи неудивительно, что в американской «Кремниевой долине» родители запрещают детям пользоваться гаджетами, пока они не повзрослеют. Вместо этого они занимаются спортом, играют во дворе, пекут булочки, вяжут и т. д. Иными словами, «оградить детей от гаджетов стремятся не какие-нибудь ретрограды, а вполне себе умные люди, находящиеся на острие научно-технического прогресса. Они прекрасно понимают, что ребенку надо развить свой человеческий потенциал, а гаджеты вместе с цифровыми развлечениями и соблазнами мешают сделать это. Известно, далее, что жестко ограничили своим детям время на видеоигры китайцы»¹¹.

Заключение

Человеческий интеллект изначально формируется в формате парадоксов и противоречий. Его парадоксальность обнаруживается, прежде всего, в наличии как позитивного, так и негативного типов интеллектуальности. В процессе исторической эволюции может превалировать любой из этих двух типов, что детерминируется прогрессивным или, напротив, контрпрогрессивным ходом общественного развития. Ныне в одной группе стран происходит средний рост мощи позитивных функций интеллекта, в другой группе, напротив, явственно отмечается усиление его негативных составных. Перед нашей страной стоит задача создать все необходимые условия для роста эффективности позитивных функций и блокирования негативных составных общественного и личностного интеллектов.

Литература

1. Армстронг Т. Ты можешь больше, чем думаешь. 6-е изд. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021. – 208 с.
2. Бейкер Джон Р. Раса. Взгляд белого человека на эволюцию. – М.: АСТ, 2015. – 727 с.
3. Булычёв И. И. Образы патриотизма в зеркале философского дискурса // Образ Родины: содержание, формирование, актуализация. – Москва: МХПИ, 2023. – С. 78–82.
4. Булычёв И. И., Победоносцев С. Н. Космический стандарт человека. – Кн. 2. – М.: Книга по требованию, 2018. – 300 с.

⁸ Там же.

⁹ Там же.

¹⁰ Там же.

¹¹ Там же.

5. Военная доктрина Российской Федерации. (утв. Президентом РФ 25.12.2014 года № Пр-2976).
6. Дубинский А. Г. К определению понятия «интеллект» // Искусственный интеллект. – 2001. – № 4. – С. 113–121.
7. Карелин И. Н. Эффективность использования человеческого капитала в регионах Российской Федерации. – Вестник НГУЭУ. – 2021. – № 1. – С. 168–180. – <https://doi.org/10.34020/2073-6495-2021-1-168-180>. – EDN: LXBSMN.
8. Лорьер Ж. Л. Системы искусственного интеллекта / Пер. с фр. под ред. В. Л. Стефанюка – М.: Мир, 1991. – 568 с.
9. Ницше Ф. Так говорил Заратустра // Сочинения: в 2 т. – М.: Мысль, 1990. – Т.2. – С. 3–237.
10. Тодосийчук А. В. Интеллектуальный потенциал общества, результативность науки и экономический рост // Инновации. – 2010. – № 1 (135). – С. 35–42.
11. Ушаков Д. В. Интеллект: структурно динамическая теория. – М.: Институт психологии РАН, 2003. – 264 с.
12. Фененко А. В. Эволюция теории ядерного сдерживания в США в годы холодной войны // Вестник Санкт-Петербургского университета. Международные отношения. – 2020. – Т. 13. – Вып. 1. – С. 111–135. – <http://doi.org/10.21638/spbu06.2020.108>.
13. Финн В. К. Искусственный интеллект: Методология, применения, философия. – М.: Красанд, 2018. – 448 с. – С. 37–39.
14. Холодная М. А. Структура и функции естественного интеллекта в контексте проблемы искусственного интеллекта // Искусственный интеллект: междисциплинарный подход / Под ред. Д. И. Дубровского, В. А. Лекторского. – М.: ИИнтелл. 2006. – С. 149–162.
15. Эндрю А. Искусственный интеллект / Пер. с англ. В. Л. Стефанюка – М.: Мир, 1985. – 265 с.
16. Якутенко И. И. Воля и самоконтроль: Как гены и мозг мешают нам бороться с соблазнами. – М.: Альпина нон-фикшн, 2018. – 456 с.

References

1. Armstrong, T. (2021) *Ty mozhesh' bol'she, chem dumayesh'* [You can do more than you think]. 6th ed. M.: Mann, Ivanov and Ferber, 208 p.
2. Baker John, R. (2015) *Rasa. Vzglyad belogo cheloveka na evolyutsiyu* [Race. The white man's view of evolution]. M.: AST, 727 p.
3. Bulychev, I. I. (2023) [Images of patriotism in the mirror of philosophical discourse]. *Obraz Rodiny: sodержaniye, formirovaniye, aktualizatsiya* [Image of the Motherland: content, formation, actualization]. Moscow: МНПИ, pp. 78–82. (In Russ.).
4. Bulychev, I. I., Pobedonostsev, S. N. (2018) *Kosmicheskii standart cheloveka* [Human space standard]. Book 2. M.: Book on demand, 300 p.
5. Military doctrine of the Russian Federation (approved by the President of the Russian Federation on December 25, 2014. No. Pr-2976). (In Russ.).
6. Dubinsky, A. G. (2001) [Towards the definition of the concept of “intelligence”]. *Iskusstvennyy intellekt* [Artificial intelligence]. Vol. 4, pp. 113–122. (In Russ.).
7. Karelin, I. N. (2021) [Efficiency of using human capital in the regions of the Russian Federation]. *Vestnik NGUEU* [Bulletin of NSUEU]. Vol. 1, pp. 168–180. (In Russ.).
8. Laurier, J. L. (1991) *Sistemy iskusstvennogo intellekta* [Artificial intelligence systems]. M.: World, 568 p.
9. Nietzsche, F. *Tak govoril Zarathustra* [Thus spoke Zarathustra]. Works: in 2 volumes. M.: Thought. Vol. 2, pp. 3–237. (In Russ.).
10. Todosiychuk, A. V. (2010) [Intellectual potential of society, the effectiveness of science and economic growth]. *Innovatsii* [Innovations]. Vol. 1 (135), pp. 35–41. (In Russ.).
11. Ushakov, D. V. (2003) *Intellekt: strukturno dinamicheskaya teoriya* [Intelligence: structural dynamic theory]. M.: Publishing house “Institute of Psychology RAS”, 264 p.
12. Fenenko, A. V. (2020) [The evolution of the theory of nuclear deterrence in the United States during the Cold War]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Mezhdunarodnyye otnosheniya* [Bulletin of St. Petersburg State University. International relationships]. Vol. 13. Issue. 1, pp. 111–135. (In Russ.).
13. Finn, W. K. (2018) *Iskusstvennyy intellekt: Metodologiya, primeneniya, filosofiya* [Artificial intelligence: Methodology, applications, philosophy]. M.: Krasand, pp. 37–39.

14. Kholodnaya, M. A. (2006) [Natural and artificial intelligence. Structure and functions of natural intelligence in the context of the problem of artificial intelligence]. *Iskusstvennyy intellekt: mezhdistsiplinarnyy podkhod* [Artificial intelligence. Interdisciplinary approach]. Ed. D. I. Dubrovsky, V. A. Lektorsky. M.: Intell, pp. 149–163. (In Russ.).
15. Andrew, A. (1985) *Iskusstvennyy intellekt* [Artificial intelligence]. M.: World, 264 p.
16. Yakutenko, I. I. (2018) *Volya i samokontrol': Kak geny i mozg meshayut nam borot'sya s soblaznami* [Will and self-control: How genes and the brain prevent us from fighting temptations]. M.: Alpina non-fiction, 456 p.

Информация об авторах:

Игорь Ильич Булычёв, доктор философских наук, профессор, профессор кафедры социально-гуманитарных дисциплин, Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия
e-mail: igor-algorithm@mail.ru

Алексей Николаевич Кирюшин, доктор философских наук, доцент, доцент кафедры тактики авиации, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», Воронеж, Россия
ORCID ID: 0000-0001-8614-8353
e-mail: elrisha_@rambler.ru

Вклад соавторов:

Авторы внесли эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию: 29.07.2023; принята в печать: 03.11.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Igor Ilyich Bulychev, Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Professor of the Department of Social and Humanitarian Disciplines, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia
e-mail: igor-algorithm@mail.ru

Alexey Nikolaevich Kiryushin, Doctor of Philosophy, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Aviation Tactics, Military Educational and Scientific Center of the Air Force N.E. Zhukovsky and Y. A. Gagarin Air Force Academy, Voronezh, Russia
ORCID ID: 0000-0001-8614-8353
e-mail: elrisha_@rambler.ru

Contribution of the authors:

The authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare no conflict of interest.

The paper was submitted: 29.07.2023.

Accepted for publication: 03.11.2023.

The authors have read and approved the final manuscript.

ОТЧУЖДЕНИЕ: КРИЗИС САМОИДЕНТИЧНОСТИ

М. В. Мананникова

Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина, Москва, Россия
e-mail: Marinamanannikova@gmail.com

Аннотация. *Обращенность к проблеме отчуждения личности в условиях современной реальности обладает актуальностью в силу того, что позволяет проанализировать статус такого явления, как кризис самоидентичности. Способы конституирования самости человеком в условиях формирующейся цифровой реальности приобретают значение «ответов» на проблему самоотчуждения личности. Цель исследования состоит в рассмотрении вновь возникающих аспектов процесса отчуждения, связанных с формированием реальности, выходящей за пределы ставшего привычным для широких масс людей эмпирического пространства основных сфер общественной жизни. Задачами данной работы являются: во-первых, обзор основных методологических подходов к изучению отчуждения в истории философской мысли; во-вторых, анализ новых форм отчуждения, формирующихся в цифровом пространстве. Наиболее адекватным поставленным цели и задачам является компаративистский подход, представляющий собой трансдисциплинарную методологию, позволяющую избежать односторонней интерпретации исследуемых явлений. В статье рассмотрены представления о природе отчуждения в классической и неклассической философии, обусловленные различными факторами реальности, порождающими «разорванность» человеческого существования. Показано, что категория «отчуждение» есть порождение осмысления противоречий между законами природы и общества с человеческой природой. Философской рефлексии подвергнуты новые формы отчуждения. В работе обращается внимание на то, что кризис самоидентичности личности во многом обусловлен возрастанием роли и значения человека в современном мире. Следствием же его активной жизненной позиции являются не только социокультурные трансформации, но и возникновение новых проблем, свидетельствующих о кризисе идентичности и требующих глубокого философского осмысления, поиска ответов на проблему самоотчуждения человека. Новизна работы заключается в определении значения факта конструирования виртуальной самоидентичности человеком как способа разрешения проблемы самоотчуждения. Статья имеет установочный характер, ее выводы целесообразно рассматривать как теоретические предпосылки анализа таких проблем, как особенности бытия современного человека, его идентичности и полиидентичности, а также проблемы определения природы формирующейся универсальной гиперреальности.*

Ключевые слова: отчуждение, общество, индивидуализация, самоидентичность, виртуальность.

Для цитирования: Мананникова М. В. Отчуждение: кризис самоидентичности // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 143–150. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-143>.

Original article

ALIENATION: IDENTITY CRISIS

M. V. Manannikova

National University of Oil and Gas «Gubkin University», Moscow, Russia
e-mail: Marinamanannikova@gmail.com

Abstract. *The appeal to the problem of alienation of personality in the conditions of modern reality has relevance due to the fact that it allows analyzing the status of such a phenomenon as the crisis of self-identity. The ways of the constitution of the self by a person in the conditions of the emerging digital reality acquire the meaning of “answers” to the problem of self-alienation of the individual. The purpose of the study is to consider the newly emerging aspects of the process of alienation associated with the formation of a reality that goes beyond the empirical space of the main spheres of public life that has become familiar to the broad masses of people.*

The objectives of this work are: firstly, a review of the main methodological approaches to the study of alienation in the history of philosophical thought; secondly, an analysis of new forms of alienation emerging in the digital space. The most adequate to the set goals and objectives is the comparative approach, which is a transdisciplinary methodology that allows avoiding one-sided interpretation of the phenomena under study. The article examines the ideas about the nature of alienation in classical and non-classical philosophy, due to various factors of reality that generate the “discontinuity” of human existence. It is shown that the category of “alienation” is a product of understanding the contradictions between the laws of nature and society with human nature. New forms of alienation are subjected to philosophical reflection.

The paper draws attention to the fact that the crisis of personal identity is largely due to the increasing role and importance of a person in the modern world. The consequence of his active life position is not only socio-cultural transformations, but also the emergence of new problems that indicate an identity crisis and require deep philosophical reflection, the search for answers to the problem of human self-alienation. The novelty of the work lies in determining the significance of the fact of constructing a virtual self-identity by a person as a way to solve the problem of self-alienation. The article is of an installation nature, its conclusions should be considered as theoretical prerequisites for the analysis of such problems as the peculiarities of modern man’s being, his identity and polyidentity, as well as the problems of determining the nature of the emerging universal hyperreality.

Key words: alienation, society, individualization, self-identity, virtuality.

Cite as: Manannikova, M. V. (2023) [Alienation: identity crisis]. *Intellect. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 143–150. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-143>.

Введение

Анализ отчуждения свидетельствует о наличии устоявшейся философской традиции его исследования, однако это вовсе не означает, что данный феномен можно считать всесторонне изученным. В современном мире отчуждение приобретает новые черты, проявляя себя в информационной цифровой реальности.

В статье рассматриваются те аспекты отчуждения, которые связаны с формированием реальности, именуемой виртуальным миром, гиперреальностью или цифровой действительностью.

Человек в современном мире становится не только свидетелем, но и актором происходящих социокультурных трансформаций, процессов, генерирующих не только новые возможности, но и новые проблемы, требующие пристального внимания и всестороннего анализа.

Актуальность исследования проистекает из необходимости осмысления феномена трансформации идентичности человека в ситуации динамично меняющейся реальности, в условиях утраты связи социокультурных факторов с объективным миром.

Проблема отчуждения в историко-философском дискурсе

Понятие «отчуждение» не имеет общепринятого определения по причине сложности, вариативности и мультiformности соответствующего феномена. В правовой сфере отчуждение – это передача прав или собственности; в социальной сфере – изоляция индивида от социума, государства или отлучение от религиозного культа, в медико-психологической сфере – психическое расстройство.

Понятие «отчуждение» активно вводится в философский оборот в Новое время, хотя проявляет себя и в более ранние периоды. Так, например, проблема отчуждения просматривается в Средние века как в религиозной философии Востока, так и в христианстве при осмыслении рационального и иррационального, свободы человека, его отношения к Богу, природе, обществу и своему внутреннему миру [9].

Религиозная традиция рассматривает процесс отчуждения, как способ существования человека вне Бога, акцентируя различия бытия телесного и духовного. Внерелигиозные направления определяют содержание данного процесса, прежде всего, как некую модификацию человеческой деятельности, ее характера и содержания, причина которой состоит в социальной природе самого человека, его детерминированности обществом, формирующем в отношении личности определенный запрос.

Наиболее детальную проработку проблема отчуждения и способов его преодоления получает в системах немецкого классического идеализма. Так, в ранних работах Г. В. Ф. Гегеля прослеживается приверженность идеям прежних мыслителей, четко противопоставлявших общество и человека, Левиафана и возможности свободного волеизъявления. Позже на первый план выдвигается мысль о необходимости преодоления человеком своей первичной естественности.

Ключевую роль в данном процессе играет общество в его предметности, с учетом присущих ему генезиса и причин. Человек в ходе истории должен постоянно преодолевать свою естественность, первичную данность, закреплять свою объективность вовне. Заимствуя идею отчуждения у других мысли-

телей, Гегель придает ей иное качество. Раскрывая эту идею, как пишет Ш. Авинери, он осуществляет ее глубочайший синтез с диалектикой, что позволило ему преодолеть противоположность метафизичности и диалектичности явлений, понять, каким образом осуществляется переход в состояние чуждости себе прежнему и «возвращение к себе» с последующим отчуждением [17].

Хотелось бы обратить внимание на то, что, согласно Гегелю, отчуждение никогда не может быть абсолютным. Более того, оно выступает благоприятной предпосылкой освоения мира: сохраняя в снятом виде «свое», оно может возрождать его обновленным. Отчуждение может проявлять себя по-разному: через любовь, самоотдачу, как в христианстве, приобщать человека к Абсолютному Духу, выступать источником всего Благого, светлого; порой же оно оказывается разрушительной силой, источником порабощения. Двойственность проявления отчуждения Гегель показывает посредством сопоставления истинного отчуждения, под которым он понимает «волеизъявление, что я не хочу более рассматривать вещь как мою» [4, С. 121]. Истинное отчуждение, по его мысли, сопряжено со свободой воли человека, неистинное же, далекое от подлинной свободы, несет тотальное разрушение. В этой дилемме, согласно Гегелю, содержится нравственная составляющая [4], которая, по сути своей, многомерна [10].

Классики же марксизма – К. Маркс и Ф. Энгельс – заложив в основу своей концепции не истинное отчуждение, видят его корни в производственной, материальной сфере жизни общества. Отчуждение становится одной из сторон целостного процесса деятельности, а смысл его порожден деформацией «сущностных сил» человека, представляющей собой последствие его лишения исконной творческой определенности.

Наращение процессов дегуманизации общества в XX веке выводит на первый план тот аспект отчуждения, который определяется экстенсивным растрачиванием не только природных, но и человеческих ресурсов. Наиболее удачная попытка комплексного анализа феномена отчуждения, обретшего тотальный характер, охватывающего все сферы человеческой жизни, принадлежит мыслителям Франкфуртской школы. Однако философы данной школы неоднозначны в толковании явлений отчуждения, его форм и причин.

Фиксация на субъективном измерении феномена отчуждения в качестве объекта анализа подразумевает поведение индивида, расщепление сознания отдельной личности. Такое положение дел стало следствием кризиса общества, превратившего личность

в функцию, искалечившего тем самым духовный мир индивида, лишившего его полноты бытия, спровоцировав чувства ненужности, никчемности, одиночества и заброшенности [19].

Анализ отчуждения как объективного феномена предусматривает исследование социально-экономических факторов, процессов, имеющих место в обществе. Ю. Хабермас подчеркивает модификацию экономических закономерностей современного капитализма, передавшего функции производственного планирования и распределения государству, тем самым сместив акценты осмысления, переходящего из экономической сферы в сферу административного управления. По его утверждению, источником социальных кризисов становится противостояние рациональности управленческого центра и иррациональности поведенческой мотивации [20].

«Жизненный мир», транслирующий intersubjective видение «практической реальности» в своем социокультурном измерении противопоставлен общественным институтам с их «техническим» способом мироотношения. Данное противоречие становится источником кризиса легитимности социума. Современное общество оказывается неспособным к созданию условий для реализации творческого потенциала большинства людей. Именно это становится причиной возникновения отчуждения индивида от общества.

Еще одной плоскостью рассмотрения процесса отчуждения становится культура. Т. Адорно видит в развитии массовой культуры, стандартизации общественных отношений причину социально-антропологической регрессии индивида. Отчуждение в данном случае отождествляется с «индивидуализацией» человека, процессом его «цивилизации» [1].

XX век обогатил представления об отчуждении посредством привлечения к исследованию данного феномена представителей различных сфер знания. Расширение объема и многообразия информации об отчуждении имеет еще одну причину – то, что возникновение новых его видов обусловлено особенностями процессов, происходящих в современном мире.

Топология пространства отчуждения стала предметом пристального внимания многих выдающихся мыслителей. Так, Х. Ортега-и-Гассет видел в отчуждении прежде всего потерю личностью собственных убеждений, укорененности. Согласно К. Ясперсу, отчуждением становится деятельность человека вне собственного «Я», вне свободы и ответственности. Т. Манн видит в отчуждении трагедию самосознания, превращение личности в Ничто. По мысли Э. Кассирера, отчуждение ассоциируется с бессилием человека перед собственным развитием. Ж. Бодрийяр

усматривает опасность отчуждения в сытом покое человека, не осознающего опасности. С. С. Шинкова показывает, что оригинальные трактовки данного феномена имеются в работах Э. Фромма, П. Пикассо, Г. Маркузе, С. Беккета, А. Камю и др. [16].

Традиция мыслителей немецкой классической философии И. Канта, Г. Гегеля, Й. Шеллинга, И. Фихте, присваивающая отчуждению статус атрибута не только человеческого, но и Абсолютного сознания, была продолжена персоналистами Э. Мунье, Дж. Ройсом, Ж. Лакруа.

Современные отечественные мыслители так же не обходят вниманием данную проблему. Роль отчуждения и освоения в политике рассматривается В. Е. Гулиевым, В. Е. Давидовичем, Ю. А. Ждановым, Ю. В. Карпенковым, А. А. Костинным и другими [16]. Влияние отчуждения на перспективы развития общества исследует Л. И. Пахарь [12].

Как мы видим, содержание представлений о природе отчуждения в классической и неклассической философской мысли определяется влиянием той или иной сферы реальности на возникновение несовершенства действительности, «разорванности» состояния человека, незавершенности его существования. Философская категория «отчуждение» возникает как следствие осмысления факта противоречия, возникшего между законами природы и общества с одной стороны, и человеческой природой – с другой.

Новые формы отчуждения

Качественная трансформация общества, произошедшая в XX веке, спровоцировала генезис общества нового типа, именуемого постиндустриальным, цифровым и даже постэкономическим. Важнейшей отличительной чертой данного типа общественной организации служит информация как фактор прогресса системы. Изменения произошли и в сфере аксиологических акцентуаций; в частности, интеллектуализация труда приводит к доминированию интеллектуальных ценностей.

Социальные реалии, с которыми нам пришлось столкнуться сегодня, существенно отличаются от тех, которые были свойственны обществу конца XX века. В формировании нового облика человека и человечества ключевую роль играют информационные технологии, приобретающие все более универсальный характер. Глобализация становится фактором конфигурирования многих процессов и явлений в современном социуме. Феномен отчуждения также приобретает глобальный характер.

Проблема отчуждения человека в современном мировом сообществе не только не находит своего решения, но, напротив, усугубляется, приобретая новые

формы, соответствующие происходящим индустриальным и постиндустриальным процессам.

Вновь возникающие формы отчуждения неизбежно подвергаются философской рефлексии. Анализируя нынешнюю стадию развития культуры, З. Бауман приписывал ей качество «текучести» [3]. В. Н. Бадмаев и А. М. Джевакова, характеризуя постмодернистское мироощущение современного информационного общества, в качестве важнейших характеристик существования современного человека выделяют становление и движение. Эти качества непосредственным образом определяют сущность и самоидентичность человека [2]. В социальном плане это выражается в текучести, подвижности, динамичности общественных процессов. Символами образа жизни современного человека стали бег, движение, вращение, скорость. Такого рода онтологическая трактовка человека свидетельствует о смещении акцентов; происходит переход от «позитивной идентичности», характерной для понимания природы бытия личности в классической онтологии к «несамостоятельности», что порождает существенные трансформации понятия «сущность человека». В частности, истоки такого понимания проблемы имеются в экзистенциализме, который, отказавшись от поисков сущностных сил человека, заявил о свободе, локализованной в его существовании.

Человек в экзистенциализме превращается в «проект», априорно активный в отношении к миру и самому себе. «Я» в данном случае становится «разрывом» бытия, «здесь-бытием». Сущность человека заключается в чувстве фундаментальной недостоверности его самого в мире, и находит воплощение в ощущении себя посторонним [6].

Отчуждение определяется двойственностью взаимоотношения человека с Другим. С одной стороны, Другой необходим как источник знания о себе и своей индивидуальности. В то же время, Другой порождает негативные значения меня и становится скрытой угрозой моему существованию. Взаимоотношения Я и Другой определяются реакцией на действия Я. Сценарии взаимодействий мира Я и мира Другого определяют различные формы отчуждения.

Отчуждение человека от общества – социальное отчуждение – обусловлено превращением общественных институтов (экономических, политических и прочих) в анонимную силу, управляющую человеком и неподвластную ему. Причиной этого становится сознательное бегство человека от ответственности за принятые решения и сформулированные идеи. Мы стали рабами созданных нами же законов, считает Э. Фромм. Человек теряет контроль над происходящими вокруг него событиями, что порождает эгоизм, апатию и одиночество.

Коммуникационное отчуждение свидетельствует о возникновении кризисных явлений в личностных взаимоотношениях. Отношения между людьми становятся поверхностными, имитируются дружба, любовь, доверие, скрываются взаимное равнодушие и отчуждение. Как отмечают А. Сокал и Ж. Брикмон, этот вид отчуждения существует в двух главных формах. Первичная форма находит выражение в несоответствии проявленности меня для Другого и моего собственного Я. Вторичная форма возникает с осознанием Другого как чужого мне, определяющего меня как не меня, тем самым разрушая мою идентичность и порождая чувство вражды [14].

На наш взгляд, особенности существования человека в современном мире порождают все новые вариации одной из самых опасных форм отчуждения – самоотчуждения. Данная форма способствует деперсонализации личности, разрушению целостности человеческого Я.

Самоотчуждение, рассматриваемое как психический феномен, заключается в обособлении личности от собственного Я, от потребностей, эмоций и даже тела. По мысли И. В. Латыпова, уровнями самоотчуждения могут стать, во-первых, утрата самоидентичности, во-вторых, потеря смысла собственного существования и деятельности, в-третьих, утрата чувства субъектности (причинности) [8].

В своем исследовании мы делаем акцент на первом уровне самоотчуждения – утрате самоидентичности. Мы полагаем, что внимание к проблеме самоидентичности обусловлено особой важностью данного явления. Самоидентичность целесообразно рассматривать как основу формирования личности, декларацию ее самооценки, необходимое условие активного участия в социальном бытии и взаимодействии.

Утрата самоидентичности может квалифицироваться как форма порабощения человеческого существа, лишенного возможности порождать собственные мысли, действовать вне зависимости от какого-либо манипулирования [13].

Такого рода форма отчуждения, постулируемая реалиями современного мира, создает специфическую модель компенсации – online-идентичность, которую, в данном случае, допустимо рассматривать как современную версию разрешения проблемы самоотчуждения. Является ли такая идентичность отражением подлинного Я – неизвестно [7]. По мысли Бодрийера, инстанция Я теряет свои очертания, границы. «Теперь все разобцены и безразличны под властью телевидения и автомобиля, под властью моделей поведения, запечатленных во всем – в передачах масс-медиа или же в планировке городов» [18, с. 57]. Пространство современного мира дает человеку возможность воссо-

здать самого себя заново. И. А. Беляев и А. М. Максимов утверждают, что человек, приобретающий к свободе, активно вовлекается в данный процесс [11]. Каков будет результат этого процесса – зависит от выбора человека: усовершенствованная версия себя или же абсолютно иной персонаж.

Тенденция, набирающая силу в последнее время, включает в себя намерение демонстрации «истинной» версии себя, базирующееся на стремлении к принятию себя в любом качестве, позитивной оценке своих данных. Однако ситуация анонимности в социальных сетях провоцирует деиндивидуализацию – частичную утрату человеком самосознания и страх перед Другим как оценивающим. Таким образом, «истинная» версия себя превращается в «идеализированно-истинную» [15]. Опасность этой ситуации можно усмотреть в том, что опьяненный собственным отражением индивид утрачивает связь с реальностью. Возможен также и иной вариант трактовки опасности данной ситуации; пользователь внутри сети подвержен процессу конформизации, превращаясь в «усредненного Другого», понятного и приемлемого [13].

Тем не менее, несмотря на различные трактовки проблемы виртуальной бытийности человека, общим для всех мыслителей является признание факта трансформации субъекта, его объективированности, отчуждения от подлинной реальности. Окружающая реальность приобретает статус управляемой игровой среды, в которой правила и ценности, стандарты и традиции становятся вариативным матричным элементом.

Главная опасность, на наш взгляд, заключается в сформировавшейся ситуации неукорененности и детерриторизации человека, подвергшегося фрагментации. «Путь человека, – как совершенно справедливо отмечает М. П. Корнева, – который он сам формирует при помощи «мышы», потенциально предстает как ризома, как книга, которую можно читать с любого конца, с любой главы и даже с любой строки. И в такой книге больше нет главного героя – героем (и даже автором) может стать каждый» [5, с. 61]. Ситуация существования в условиях виртуального мира порождает ряд иных вопросов. В частности, чем является онлайн-личность в большей степени: маской или персонализацией самости? И более того, чем является наша «реальная» жизнь: способом «бегства» или все еще реальностью?

Заключение

Подводя итоги вышесказанному, необходимо подчеркнуть важность поисков ответа на обсуждаемые вопросы, возникающие как следствие реализации человеком такого ответа на проблему самоотчуждения, как воссоздание себя в виртуальном пространстве,

уверенно приобретающем природу «реальной» реальности, «истинной формы бытия».

Существуя в пространстве быстрой смены ориентиров, человек оказался на пороге кризиса идентичности, в ситуации углубляющегося самоотчуждения. Перед нами со всей остротой встает вопрос о полиидентичности, возникающей как результат динамично-

го процесса виртуализации мира. Меняется не только форма, но и природа самого бытия человека. Виртуальность «врастает» в материю реального мира, пронизывая все его уровни, сферы, связи. Идентичность человека также приобретает новое измерение, превращаясь в нечто качественно иное, теснейшим образом сопряженное с гиперреальностью.

Литература

1. Адорно Т. Исследование авторитарной личности / под общ. ред. д-р. филос. наук В. П. Култыгина. – М.: Серебряные нити, 2001. – 416 с.
2. Бадмаев В. Н., Джевакова А. М. Постмодернистское мироощущение современного информационного общества // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 1: Регионоведение: философия, история, социология, юриспруденция, политология, культурология. – 2018. – № 2 (219). – С. 141–148. – EDN: XWPXNB.
3. Бауман З. Текущая современность / Пер. с англ. под ред. Ю. В. Асочакова. – СПб.: Питер., 2008. – 240 с.
4. Гегель Г. В. Ф. Философия права / Пер. с нем.: Ред. и сост. Д. А. Керимов и В. С. Нерсесянц. – М.: Мысль, 1990. – 524 с.
5. Корнеева М. П. Человек эпохи Интернета // Открытое образование. – 2006. – № 3. – С. 58–67. – EDN: JWLHZZ.
6. Корнющенко-Ермолаева Н. С. Одиночество и формы отчуждения человека в современном мире // Вестник Томского государственного университета. – 2010. – № 332. – С. 40–43. – EDN: NBILQF.
7. Крайнов А. Л. Ценности постчеловеческого будущего: проблема выбора // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Философия. Психология. Педагогика. – 2019. – Т. 19, № 1. – С. 16–20. – <https://doi.org/10.18500/1819-7671-2019-19-1-16-20>. – EDN: WCRYOU.
8. Латыпов И. В. Взаимосвязь самоотчуждения и образа Я личности // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. Серия: Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. – 2011. – Т. 17, № 2. – С. 130–133. – EDN: OYUJBT.
9. Максимов А. М. Отчуждение и освоение как измерения свободы: проблема синтеза христианской и марксистской альтернатив: автореферат дис. ... канд. филос. наук. – Екатеринбург, 1993. – 22 с.
10. Максимов А. М., Беляев И. А. О нравственной многомерности свободы // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2015. – № 2 – С. 95–100. – EDN: TXKZUR.
11. Максимов А. М., Беляев И. А. Граница как мера целостности и свободы человека // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2016. – № 10. – С. 30–33. – EDN: YMEUCH.
12. Пахарь Л. И. Отчуждение: современное состояние и перспективы развития общества // Философская мысль. – 2021. – № 5. – С. 46–61. – <https://doi.org/10.25136/2409-8728.2021.5.35213>. – EDN: AAECDW.
13. Рено А. Эра индивида. К истории субъективности // Пер. с французского С. Б. Рындина; под ред. Е. А. Самарской. – СПб.: «Владимир Даль», 2002. – 473 с.
14. Сокал А., Брикмон Ж. Интеллектуальные уловки. Критика философии постмодерна // Пер. с англ. А. Костиковой, Д. Кралечкина. – М.: «Дом интеллектуальной книги», 2002. – 248 с.
15. Шамаева В. В., Зуева А. В. Проблема самоидентификации личности в современном информационном обществе // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Философия. – 2021. – № 4(42). – С. 35–44. – EDN: OGZCSM.
16. Шинкова С. С. Философский анализ специфики взаимосвязи отчуждения и освоения: дис. ... канд. филос. наук. – Магнитогорск, 2007. – 146 с.
17. Avineri Sh. (1974) *Hegel's Theory of the Modern State*. Cambridge: Cambridge University Press, 252 p.
18. Baudrillard J. (1976) *L'échange symbolique et la mort [Symbolic Exchange and Death]*. Trans. from French. Paris: SAGE Publications Limited, 272 p.
19. Kellner D. (1991) Introduction to the Second Edition. In: *One-dimensional Man: studies in ideology of advanced industrial society*. London: Routledge & Kegan Paul, pp. 11–38.
20. Habermas J. (1984) *Theorie des kommunikativen Handelns. Band I. Handlungsrationalität und gesellschaftliche Rationalisierung [The Theory of Communicative Action. Vol. 1. Reason and the rationalization of society]*. Trans. from Deutsch. Boston: Beacon Press, 465 p.

References

1. Adorno, T. (2001) *Issledovanie avtoritarnoj lichnosti* [The study of the authoritarian personality]. Moscow: Serebryanye niti, 416 p.
2. Badmaev, V. N., Dzhevakova A. M. (2018) [Postmodern world perception of modern information society]. *Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 1: Regionovedenie: filosofiya, istoriya, sociologiya, yurisprudenciya, politologiya, kul'turologiya* [The Bulletin of Adyghe State University. Series 1: Regional Studies: Philosophy, History, Sociology, Law, Political Science, Cultural Studies]. Vol. 2 (219), pp. 141–148. (In Russ.).
3. Bauman, Z. (2008) *Tekuchaya sovremennost'* [Fluid modernity]. St. Petersburg: Piter, 240 p.
4. Hegel, G. W. F. (1990) *Fosofiya prava* [Philosophy of law]. Moscow: Thought, 524 p.
5. Korneeva, M. P. (2006) [A Man of the Internet Age]. *Otkrytoe obrazovanie* [Open education]. Vol. 3, pp. 58–67. (In Russ.).
6. Kornushchenko-Ermolaeva, N. S. (2010) [Loneliness and forms of estrangement of a person in the contemporary world]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Tomsk State University Journal]. Vol. 332, pp. 40–43. (In Russ.).
7. Kraynov, A. L. (2019) [The Values of the Posthuman Future: the Problem of Choice]. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Filosofiya. Psihologiya. Pedagogika* [Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Philosophy. Psychology. Pedagogy]. Vol. 19. No. 1, pp.16–20. (In Russ.).
8. Latypov, I. V. (2011) [The relationship of self-alienation and the Self-image of a person]. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.A. Nekrasova. Seriya: Pedagogika. Psihologiya. Social'naya rabota. YUvenologiya. Sociokinetika* [Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics]. Vol. 17. No. 2, pp. 130–133. (In Russ.).
9. Maksimov, A. M. (1993) *Otchuzhdenie i osvoenie kak izmereniya svobody: problema sinteza hristianskoj i marksistskoj al'ternativ*. *Kand.Diss.* [Alienation and Assimilation as Dimensions of Freedom: the Problem of Synthesis of Christian and Marxist Alternatives Cand. Diss.]. Magnitogorsk, 22 p.
10. Maksimov, A. M., Belyaev, I. A. (2015) [On the moral multidimensionality of freedom]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 95–100. (In Russ.).
11. Maksimov, A. M., Belyaev, I. A. (2016) [The border as a measure of human integrity and freedom]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 10, pp. 30–33. (In Russ.).
12. Pakhar, L. I. (2021) [Alienation: the current state and prospects for the development of society]. *Filosofskaya mysl'* [Philosophical thought]. Vol. 5, pp. 46–60. – <https://doi.org/10.25136/2409-8728.2021.5.35213> (In Russ.).
13. Reno, A. (2002) *Era individa. K istorii sub"ektivnosti* [The era of the individual. On the History of Subjectivity]. St. Petersburg: «Vladimir Dahl», 473 p.
14. Sokal, A., Brikmon, Zh. (2002) *Intellektual'nye ulovki. Kritika filosofii postmoderna* [Intellectual tricks. Criticism of postmodern philosophy]. Moscow: «Intellectual Book House», 248 p.
15. Shamaeva, V. V., Zueva, A. V. (2021) [The problem of personal self-identification in the modern information society]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Filosofiya* [Proceedings of Voronezh State University. Series: Philosophy]. Vol. 4, pp. 35–44. (In Russ.).
16. Shinkova, S. S. (2007) *Filosofskij analiz specifiki vzaimosvyazi otchuzhdeniya i osvoeniya*. *Kand. Diss.* [Philosophical analysis of the specifics of the relationship between alienation and development Cand. Diss.]. Magnitogorsk, 146 p.
17. Avineri, Sh. (1974) *Hegel's Theory of the Modern State*. Cambridge: Cambridge University Press, 252 p. (In Eng.).
18. Baudrillard, J. (1976) *L'échange symbolique et la mort*. Symbolic Exchange and Death. Paris: SAGE Publications Limited, 272 p. (In Eng., transl. from French).
19. Kellner, D. (1991) Introduction to the Second Edition. *One-dimensional Man: studies in ideology of advanced industrial society*. London: Routledge & Kegan Paul, pp. 11–38 (In Eng.).
20. Habermas, J. (1984) *Theorie des kommunikativen Handelns. Band I. Handlungsrationalität und gesellschaftliche Rationalisierung. The Theory of Communicative Action*. Vol. 1. Reason and the rationalization of society. Boston: Beacon Press, 465 p. (In Eng., transl. from Deutch).

Информация об авторе:

Марина Викторовна Мананникова, кандидат философских наук, доцент кафедры геополитики и устойчивого развития общества, Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследователь-

ский университет) имени И. М. Губкина, Москва, Россия

ORCID ID: 0000-0003-1792-8713

e-mail: Marinamanannikova@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 25.07.2023; принята в печать: 03.11.2023.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Marina Viktorovna Manannikova, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of the Department of Geopolitics and Sustainable Development of Society, National University of Oil and Gas «Gubkin University», Moscow, Russia

ORCID ID: 0000-0003-1792-8713

e-mail: Marinamanannikova@gmail.com

The paper was submitted: 25.07.2023.

Accepted for publication: 03.11.2023.

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, 2023

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 04.12.2023. Дата выхода в свет 20.12.2023.
Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 18,25. Усл. изд. л. 13,11. Тираж 500. Заказ № 51.
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