

№ 1, 2022
Volume 1, 2022

ИНТЕЛЛЕКТ ИННОВАЦИИ ИНВЕСТИЦИИ

INTELLECT. INNOVATIONS. INVESTMENTS

ISSN 2077-7175
doi 10.25198/2077-7175

ИНТЕЛЛЕКТ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ № 1, 2022

INTELLECT. INNOVATIONS. INVESTMENTS

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 ВАК для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук по научным специальностям:

05.22.01 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте (технические науки);

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности) (экономические науки);

08.00.12 – Бухгалтерский учет, статистика (экономические науки);

2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки);

5.2.4. Финансы (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 размещается на eLIBRARY.RU, в НЭБ «КиберЛенинка», ЭБС «Лань», в поисковой системе Google Scholar, включен в международную базу Crossref, индексируется в РИНЦ 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>

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 for the publication of the main scientific results of dissertations for the degree of Candidate and Doctor of Science in the science field of:

05.22.01 – Transport and transport-technological systems of the country, its regions and cities, organization of production in transport (technical sciences);

08.00.05 – Economics and management of the national economy (by industry and field of activity) (economic sciences);

08.00.12 – Accounting, statistics (economic sciences);

2.9.5. Operation of road transport (technical sciences);

5.2.4. Finance (economic sciences);

5.7.1. Ontology and the theory of knowledge (philosophical sciences);

5.7.2. History of Philosophy (philosophical sciences);

5.7.3. Aesthetics (philosophical sciences);

5.7.4. Ethics (philosophical sciences);

5.7.6. Philosophy of science and technology (philosophical sciences);

5.7.7. Social and political philosophy (philosophical sciences);

5.7.8. Philosophical anthropology, philosophy of culture (philosophical sciences);

5.7.9. The philosophy of religion and religious studies (philosophical sciences).

The journal is hosted on eLibrary.RU, in the NAB «Cyber-Leninka», EBS «LAN», in the Google Scholar search engine is, included in the international Crossref database, indexed in the RSCI 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,
и.о. ректора, 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, Нур-Султан, 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, Варшава, Польша

Носов В.В., д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры финансов, бухгалтерского учета и экономической безопасности, Московский государственный университет технологий и управления им. Г. К. Разумовского, Москва, Россия

Нурланова Н. К., д-р экон. наук, профессор, главный научный сотрудник отдела региональной экономики и инновационного развития, советник института, Институт экономики Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, Алматы, Республика Казахстан

Осипов В.С., д-р экон. наук, PhD (Brit), доцент, профессор кафедры управления активами, Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, 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, 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, заведующий отделом исследований региональных социально-экономических систем, Институт экономики УрО РАН, Екатеринбург, Россия

Широв А.А., чл.-кор. РАН, д-р экон. наук, профессор РАН, заместитель директора института, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Москва, Россия

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

Философские науки

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

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

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

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

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, 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

Береговая И.Б., канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры маркетинга и торгового дела, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

Боброва В.В., д-р экон. наук, доцент, директор Института менеджмента, 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., канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой менеджмента, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

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

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

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

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

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

Юматов А.С., канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры менеджмента организации, Оренбургский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Оренбург, Россия

Философские науки

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

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

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

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

Транспорт

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

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

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

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

Трофименко Ю.В., заслуженный деятель науки РФ, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой технологической 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,
Acting 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, Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

Arkhipova M.Yu., Doctor of Economics, 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 Economics, Professor, First Vice-Rector, Polotsk State University, Republic of Belarus

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

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

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

Nosov V.V., Doctor of Economics, Professor, Deputy Dean of the Faculty of Economics and Management for Research, Professor of the Department of Finance, Accounting and Economic Security, Moscow State University of Technology and Management named after G.K. Razumovsky, Moscow, Russia

Nurlanova N.K., Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher of the Department of Regional Economics and Innovative Development, Advisor of the Institute of Economics of the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Institute of Economics, Almaty, Republic of Kazakhstan

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

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

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

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

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

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

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

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

Philosophical Sciences

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

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

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

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

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

Transport

Volodkin P.P., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Road Transport Operation, Pacific State University, Khabarovsk, Russia

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

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

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

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

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

Editorial team

Economic Sciences

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Philosophical Sciences

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

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

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

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

Transport

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

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

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

Sultanov N.Z., Doctor of Technical Sciences, Professor, 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

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

A. B. Ilyin, Yu. S. Sizova, Z. A. Asalieva

Business digital transformation effects on entrepreneurial vocational map in Russia10

М. П. Калининченко

Стратегические приоритеты, технологии и инструменты неоиндустриализации России и Украины: отраслевой и пространственный аспекты20

С. Н. Орлов

Глобальная динамика и адаптация национальной экономики33

О. Я. Пономарева, А. В. Сосновских

От неудовлетворенности трудом к демотивации: как избежать потери кадров47

Е. И. Процкая, А. С. Хворостяная

Особенности применения инноваций и интеллектуальной собственности как стратегического инструмента при разработке стратегии входа на корейский рынок62

А. С. Юматов

Организационно-управленческие аспекты развития государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства72

ТРАНСПОРТ

А. Д. Горбунова, О. Ю. Смирнова

Модель влияния скорости сообщения и температуры окружающего воздуха на расход электроэнергии электробусом84

Д. А. Дрючин, С. В. Булатов, Р. Р. Загидуллин

Методика корректировки нормативной периодичности технического обслуживания автотранспортных средств на основе данных о фактическом расходе топлива93

В. М. Курганов, М. В. Грязнов, А. Н. Дорофеев, А. А. Адувалин

Методика нормирования материальных ресурсов для автобусов102

Г. Н. Морозов, В. В. Морозов

Определение необходимой вместимости поворотно-накопительных полос на городских регулируемых пересечениях117

А. Г. Шевцова, А. Г. Бурлуцкая, А. А. Юнг

Оценка влияния параметров автомобилей на значение потока насыщения126

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

М. А. Чернецов

Опыт социально-философского исследования постсоветской религиозности: специфика и методологическая основа135

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Ю. В. Родионов, С. В. Суменков, А. С. Суменков

Гайка для стопорения резьбы147

CONTENTS

ECONOMICAL SCIENCES

A. B. Ilyin, Yu. S. Sizova, Z. A. Asalieva

Business digital transformation effects on entrepreneurial vocational map in Russia10

M. P. Kalinichenko

Strategic priorities, technologies and tools of neo-industrialization in Russia and Ukraine: sectoral and spatial aspects20

S. N. Orlov

Global dynamics and adaptation of the national economy33

O. Ya. Ponomareva, A. V. Sosnovskikh

From dissatisfaction with labor to demotivation: how to avoid the loss of personnel47

E. I. Protskaya, A. S. Khvorostyanaya

Features of applying innovations and intellectual property as a strategic tool in developing a strategy for entering the Korean market62

A. S. Yumatov

Organizational and managerial aspects of the development of the state information system of housing and communal services72

TRANSPORT

A. D. Gorbunova, O. Yu. Smirnova

Model of the influence of the speed of communication and ambient temperature on the electric power consumption of an electric bus84

D. A. Dryuchin, S. V. Bulatov, R. R. Zagidullin

Methodology for adjusting the standard frequency of vehicle maintenance based on data on actual fuel consumption93

V. M. Kurganov, M. V. Gryaznov, A. N. Dorofeev, A. A. Aduvalin

Methodology for rationing material resources for buses102

G. N. Morozov, V. V. Morozov

Determining the required capacity of turn-storage lanes at urban controlled intersections117

A. G. Shevtsova, A. G. Burlutskaya, A. A. Jung

Assessment of the influence of vehicle parameters on the value of the saturation flow126

PHILOSOPHICAL SCIENCES

M. A. Chernetsov

Experience of socio-philosophical research of post-Soviet religiosity: specificity and methodological basis135

MECHANICAL ENGINEERING

Yu. V. Rodionov, S. V. Sumenkov, A. S. Sumenkov

Nut for thread stop147

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 330.12.

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-10>

BUSINESS DIGITAL TRANSFORMATION EFFECTS ON ENTREPRENEURIAL VOCATIONAL MAP IN RUSSIA

A. B. Ilyin

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia
e-mail: ilandeducation@yandex.ru

Yu. S. Sizova

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
e-mail: sizova-yus@rudn.ru, ju-si@mail.ru

Z. A. Asalieva

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia
e-mail: Asalieva.ZA@rea.ru

Abstract. Relevance: The relevance of the study is designated by the development of digital technologies which are increasingly being used to optimize business processes. At the current stage of entrepreneurial development transformation of companies is being observed and representatives of digital businesses achieve the greatest capitalization. Employees of banking organizations are replaced by bots and artificial intelligence. In this regard, the requirements for entrepreneurs and mercenary managers are changing. This requires the search for new educational approaches to training of specialists.

Purpose: to develop an author model of digital business transformation on the results of a survey (research method) conducted among the students of the Faculty of Engineering Business and Management of the Bauman State University and from Plekhanov Russian University of Economics. To reflected the modern vision of future entrepreneurs and managers for a new concept of skills mix vital for business development in the cause of digital transformation and competitive sustainability and to identify both positive and negative aspects of start-up entrepreneurs' performance in digital economy.

Methods and methodological units of research: comparative content analysis, empirical study, polling.

The main results: Contradictions of digital business through an entrepreneur prism and consumer position were revealed. The conclusion is drawn that digital economy, on the one hand, is boiled to self-reliance of subsystems (state, business, society) of the system (digital economy). On the other hand, the state, business and society are premised on the scope of competencies, as far as the role of a human in digital economy may be minimized but no completely abandoned. The key factors that affect digital transformation were defined: process optimization, data, business models, infrastructure and tools, people and competencies, culture and interaction.

Scientific novelty of the study lies in the author's concept, according to which the key role in the digital economy era is assigned to the state (state as a platform), business (digital platforms, ecosystems, radical business models), society as a key factor in digitalization. In this regard, an assessment of the digital transformation is provided through the lens of a positive, critical and pragmatic view of society (experts and respondents).

Practical relevance: The research results can be used by higher educational institutions to adapt their educational programs to the interests of economists and entrepreneurs, taking into account the growing informatization and digitalization of business processes.

Key words: digital economy, digital transformation, competitive stability, entrepreneurship, entrepreneurial competencies.

Cite as: Ilyin, A. B., Sizova, Yu. S., Asalieva, Z. A. (2022) [Business digital transformation effects on entrepreneurial vocational map in Russia]. *Intellect. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 10–19, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-10>.

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕСА НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ КАРТУ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЯ В РОССИИ

А. Б. Ильин

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана, Москва, Россия
e-mail: ilandeducation@yandex.ru

Ю. С. Сизова

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия
e-mail: sizova_yus@rudn.ru, ju-si@mail.ru

З. А. Асалиева

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, Москва, Россия
e-mail: Asaliev.ZA@rea.ru

Аннотация. Актуальность: Актуальность исследования определяется развитием цифровых технологий, которые все чаще используются для оптимизации бизнес-процессов предпринимательских структур. На текущем этапе развития предпринимательства наблюдается трансформация хозяйствующих субъектов. Цифровые компании достигают наибольшей капитализации. Сотрудники банковских организаций заменяют боты и искусственный интеллект. В связи с этим меняются требования к предпринимателям и управляющим цифровых компаний. Это требует поиска новых образовательных подходов к подготовке специалистов.

Цель: разработать авторскую модель цифровой трансформации бизнеса по результатам опроса, проведенного среди студентов факультета инженерного бизнеса и менеджмента Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана и Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. Отразить современное видение будущих предпринимателей и менеджеров для новой концепции сочетания навыков, жизненно важных для развития бизнеса в части цифровой трансформации и конкурентной устойчивости, выявить как положительные, так и отрицательные аспекты работы начинающих предпринимателей в цифровой экономике.

Методы и методологический аппарат исследования: сравнительный контент-анализ, эмпирическое исследование, опрос.

Основные результаты: выявлены противоречия цифрового бизнеса через призму предпринимателя и потребителя цифровых услуг. Сделан вывод о том, что в настоящее время, с одной стороны, происходит самообеспеченность подсистем (государство, бизнес, общество) системы (цифровая экономика). С другой стороны, государство, бизнес и общество нуждаются в базовом наборе компетенций исполнителей бизнес-процессов, поскольку роль человека в цифровой экономике может быть сведена к минимуму, но не оставлена полностью. Определены ключевые факторы, влияющие на цифровую трансформацию: оптимизация процессов, большие данные, бизнес-модели, инфраструктура и инструменты, люди и компетенции, культура и взаимодействие.

Научная новизна: в статье сформулирована авторская концепция, согласно которой ключевая роль в эпоху цифровой экономики отводится государству (государство как платформа), бизнесу (цифровые платформы, экосистемы, радикальные бизнес модели), обществу как ключевому актору цифровизации. В этой связи дана оценка цифровой трансформации через призму позитивного, критического и прагматического взглядов общества (экспертов и респондентов).

Практическая значимость: результаты исследований могут использоваться высшими учебными заведениями для адаптации своих образовательных программ к интересам экономистов и предпринимателей, с учетом нарастающей информатизации и цифровизации бизнес-процессов.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровая трансформация, конкурентная стабильность, предпринимательство, предпринимательские компетенции.

Для цитирования: Ilyin, A. B., Sizova, Yu. S., Asaliev, Z. A. (2022) [Business digital transformation effects on entrepreneurial vocational map in Russia]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 10–19, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-10>.

Introduction

Over the past several years, entrepreneurship has been a key focus for universities in their commitment to train highly skilled professionals capable of bringing

the national entrepreneurial system to a new level. This new level is digital economy.

The research problem relevance and shaping is drawn from the fact that the map of professions

is changed in the volatile labor market. Value creation per unit is now possible with considerably lower engagement of labor compared to the situation ten or fifteen years ago, which reflects the minimum, near-zero, cost of digital business.

According to international researchers, particularly, K. Schwab, the great beneficiaries of the fourth industrial revolution are the providers of intellectual or physical capital — the innovators, the investors, and shareholders, which explains the rising gap in wealth between those who depend on their labor and those who own capital. It also accounts for the disillusionment among so many workers, convinced that their real income may not increase over their lifetime and that their children may not have a better life than theirs (Schwab, 2019) [12].

In 1931, J. Keynes warned about the rise of technological unemployment due to the “discovery of means of economizing the use of labor outrunning the pace at which we can find new uses for labor” (J. Keynes, 1931) [6]. Many categories of professions, particularly, those involving monotonous and manual operations are already automated. Other categories will follow, as computational capabilities continue to grow geometrically. Such professions as lawyers, financial analysts, doctors, reporters, accountants, insurance agents or librarians can become partially or fully automated.

Some Russian researchers (Avilkina, Leontyeva, Ilyin, 2019), (Lyapuntsova, 2018) believe that the modern economy is undergoing the transition from innovation (Orlov, 2017) to digitalization [1; 16; 11]. Therefore, it may be reasonable to revisit the concept of entrepreneurship in digital transformation.

Businesses are now moving away from traditional patterns, as they adopt digital technologies, the Internet of Things, new forms of ownership, interactive methods of negotiation and transactions. In particular, Uber, Netflix, Airbnb and others do not own cars, cable networks, hotels and other assets, but operate digital platforms to meet customers' demand. According to

S. Falko, digitalization has shown increased influence in bringing down the level of unfinished production (Falko, 2018) [4]. As to the production of goods, traditional labor functions are replaced by artificial intelligence, as robots become engaged in the process to ensure uninterrupted production cycles and optimization of business resources. L. Yu. Filobokova argues that transactions of this type are influencing positively the territorial competitive profiles in general (Filobokova, 2017) [5]. All these processes are inevitably leading to a transformation of entrepreneurial functions and competences. According to Schwab, digital technologies that have computer hardware, software and networks at their core are not new but in a break with the third industrial revolution, they are becoming more sophisticated and integrated and are, as a result, transforming societies and the global economy (Schwab, 2019) [12].

Applied research in the field of digital business transformation is carried out by L. V. Lapidus. So in 2020, this author compiled the digital environment turbulence barometer as well as the strategy of digital transformation in education. Moreover, she revealed the Generation Z awareness of digital business transformation technologies amidst the technological shift [7, 8].

State and municipal governance is also adopting the digitalization process. The implementation of the “state as a platform” technology is being actively discussed, and a civil servant's job duties are meant to be linked to KPIs. In other words, performance, not process, would become the key operational reference for the state as well as for businesses. E.g., some public institutions have used effective contracts for several years already, and the practice has proved successful.

Therefore, the all-digital economy (Figure 1) refers, on the one hand, to independent functions of the subsystems (state, businesses, society) within a system (digital economy). On the other hand, state, businesses, and society operate on the competence platform, so even in the digital economy, the human role may be diminished but may not be completely excluded.

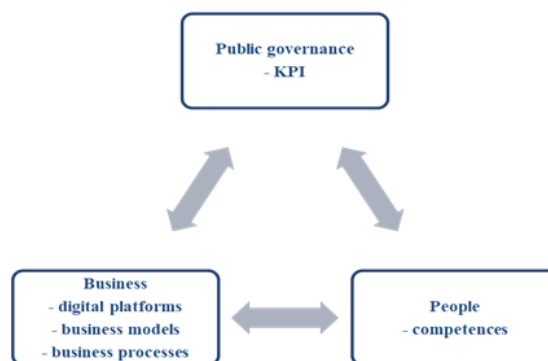


Figure 1. All-Digital Economy
Source: developed by the authors

Methods

In this research, the authors find it relevant to identify professional competences of a subsystem of the digital economy, namely, the digital business subsystem, for which they apply the method of survey and the VUCA philosophy.

The reference word for the VUCA philosophy is an abbreviation of the English words “volatility”, “uncertainty”, “complexity” and “ambiguity”. Digitalization

makes entrepreneurial risks more uncertain. According to Warneke, past success is no guarantee for future success (Warneke, 1999) [17]. A good case in point may be Kodak and Nokia, once market leaders that failed to timely adjust their policies and lost ground. Table 1 represents a projection of the modern business environment interpretation on companies operating within it and employing digital technologies.

Table 1. Projection of Modern Business Environment on Companies Operating Employing Digital Technologies

V	Kodak, Nokia
U	All digital companies
C	eBay, Amazon.com, Alibaba.com, Yandex, Mail.RuGroup
A	Microsoft, Oracle, Siemens

Source: developed by the authors

It is worth noting that the VUCA reality is the main factor behind the dependence of business competitiveness on the level of the internal environment organization and the ability to leverage the advantages of other subjects to build efficient interaction with consumers and meet their demand (Sizova, 2019) [13]. New professional entrepreneurial competences are required to pull off such managerial decisions. Firstly, the priority of business management should be individuals, understanding the value of each employee and interacting with them, while processes and instruments only come after that. Secondly, there needs to be awareness that willingness to change is considerably more important than the original plan. Thirdly, a key principle is that being constantly in touch with the customer is more important than approvals, and quality product tops documentation.

Leveraging competences would help entrepreneur to make the company competitive from anywhere (Matushkin, 2017) [9]. The business environment responded to the VUCA reality primarily by the emergence of a new type of enterprises. Many of them today are leveraging information technologies. Active use of social media and Internet has contributed to the establishment of the so-called Wikinomics (a play on words “Wiki” and “economics”). The term was first coined by researchers D. Tapscott and A. D. Williams in 2006. They describe it as a decentralized economy without territorial attribution where people solve all kinds of issues by interacting and cooperating via the Web [15].

In this context, the most successful businesses are those successfully implementing and operating digital platforms. Such platforms allow entrepreneurs to market their products anywhere globally, provided the availability of Internet access. Such platforms include eBay, Amazon.com, Alibaba.com, Yandex, Mail.RuGroup.

High intellectual capacity and flexible thinking is what makes an entrepreneur a guaranteed success case. Such people are not terrified by uncertainty. What they feel is primarily interest, as they stand a chance to show their creativity, contribute a novel feature and become a pioneer. Besides, a good manager is a good listener who gets along with people, which is very important in our changing world.

The VUCA world requires that you push yourself out of your comfort zone. Entrepreneurs should make it a habit. As a rule, the most profitable deals are found somewhere where it feels least comfortable. The sense of security may prove delusive, and if it emerges, it is an alarming sign. As we see, good intuition is quite instrumental in business.

To succeed in the current reality, an entrepreneur needs to master design thinking. It is an important skill that may be used not just to manage projects but also to implement strategies in the VUCA world. It can be viewed as a method to approach difficult and ill-structured problems so prevalent in the new reality (Brown, 2009) [3].

Design thinking of a successful entrepreneur is primarily characterized by customer-centricity and anthropocentricity, which are absolutely necessary in the perception economy. The main techniques here relate to “tacit knowledge” of the consumer, i.e. involvement is needed to meet demand. It means you need to put yourself in the consumer’s place, understand their needs, show empathy and consideration.

Entrepreneurial practice generally involves generating ideas and creating conditions to bring them to life. Arguably, the emergence of such business management approach brought about the new management paradigm referred to as Management 3.0. (Appello, 2011). An eponymous book on the topic by the well-known entrepreneur Jurgen Appello outlines a vision of the mod-

ern management and explains the need to build a new model with a substantiation of a transition to adaptive management. According to the author, the central point today is the absolute priority of humans, their values and needs [2]. Such business philosophy reflects all VUCA requirements while at the same time emphasizing the importance of being able to adapt to new circumstances and be socially responsible. [10]. The new environment requires action even with incomplete data. That is how decision-making operates today. VUCA is at once a threat and an opportunity. In any case, the best

way to predict the future is to shape it as you like it.

Interestingly, there is an answer to the VUCA challenge, and quite promising. If one expands the abbreviation in a “positive” sense, there is the antidote: “vision” (communication, belief, focus on goals); “understanding” (curiosity, empathy, open-mindedness); “clarity” (simplifying, intuition, systems thinking); “agility” (decisiveness, ‘innovate or die’, opportunities and powers). As we see, the main terms are expanded to indicate qualities and actions needed to successfully run business in today’s VUCA reality.

Table 2. Modern Digital Entrepreneurial Competences through the Lens of the VUCA World

V	Customer centricity
U	Adaptation to ever changing environment
C	Business process decomposition
A	Competitiveness

Source: developed by the authors

Professional competences sustaining entrepreneurial development in the digital economy do not generally operate as substitutions for competences of a market economy, in the same way as an entrepreneur’s digital competences are inseparable from the competences of an entrepreneur running a traditional business. Thus, in this research, the authors were primarily concerned with establishing the ability of early-career and would-be entrepreneurs to transform their entrepreneurial thinking, and capturing considerations reflecting positive and critical attitudes to business transformation.

Another method of research was a sociological survey of students, 2020. 150 respondents among third-year students of the Engineering Business and Manage-

ment department of the Bauman Moscow State Technical University and from Plekhanov Russian University of Economics participated in a discussion during seminars as part of their Entrepreneurship practicum studies. As a result, the author laid the students’ responses in a table of considerations of a digital entrepreneur (Table 1). The table is drawn below in the research results.

Results

Research findings are laid out in Table 1, representing considerations regarding digital transformation including 20 “Pros” (items Y1-Y20), 14 “Cons” (items N1-N14) and 8 “My way in digital transformation” (items I1–I8).

Table 3. Findings of Digital Business Transformation Research

20 «Pros» of digital transformation	14 «Cons» of digital transformation	8 «My way in digital transformation»
• Y1: Robots will take over jobs in hazardous production	• N1: Unemployment and subsequent decline in living standards	• I1: "Everything will be as it's going to be"
• Y2: Faultless operation	• N2: Difficulties in implementing and servicing technology	• I2: Retraining
• Y3: Improved profitability	• N3: Loss in individuality	• I3: Crypto bloggers will emerge
• Y4: Development of artificial intelligence	• N4: Complete depersonalization of humans in the economy	• I4: Improved capitalization of businesses
• Y5: Development of new types of activities in the economy	• N5: «Entrepreneurs have to be honest», it will be difficult to deceive robots.	• I5: "I will keep up with progress"
• Y6: Continuous production process	• N6: Considerable financial costs related to digitalization	• I6: I am a user
• Y7: Robots are cheap or free workforce	• N7: No regulatory framework in place, which is not safe	• I7: I am a developer, and therefore, a non-routine operator
• Y8: Improved production efficiency	• N8: Expensive services	• I8: I stand with big data

Continuation of table 3

20 «Pros» of digital transformation	14 «Cons» of digital transformation	8 «My way in digital transformation»
• Y9: Lower costs	• N9: Loss in emotions from communication	
• Y10: Increased growth rates	• N10: Retrogrades and ageing economy	
• Y11: Time-saving, process and business process efficiency	• N11: Fraud and cybercrime	
• Y12: Resource saving	• N12: False digitalization phenomenon	
• Y13: Mobility	• N13: Lack of digital culture	
• Y14: Streamlined operations	• N14: Higher barrier to entry	
• Y15: Improved consumer opportunities		
• Y16: Lower corruption		
• Y17: Smart factories		
• Y18: New professions		
• Y19: Increased publicity		
• Y20: Transparency of all outcomes		

Source: developed by the authors on the basis of the poll

1. 20 “Pros” of digital transformation

Note the following advantages of digital business transformation. Firstly, the development of artificial intelligence (item Y4) and adopting robotization in the production of goods and services will help to liberate labor from hazardous and routine jobs (Y1). Subsequently, this will contribute to more faultless and streamlined operations (Y2, Y14), improved mobility (Y13) and continuous production processes (Y6), as robots can perform uninterrupted monotonous work, and, in fact, for free (Y7).

Secondly, the implementation of digital technologies will contribute to improved profitability (Y3), growth rates (Y10) and production efficiency (Y8). Subsequently, it will bring lower costs (Y9) in business process organization (Y11) and business resources (Y12).

Thirdly, digital transformation may create new forms of business (Y5), open up new consumer opportunities (Y15), improve customer centricity, give rise to smart factories (Y17) and, eventually, facilitate the emergence of new professions (Y18).

Fourthly, digitalization will mean transparency of business process operation (Y20) and higher information publicity profile for businesses (Y19).

At the current stage of entrepreneurship, one may observe business transformations. The highest capitalization levels are attained by companies in digital business. Banking clerk jobs are taken over by artificial intelligence. According to futurologists' projections (Skinner, 2019 [6]), jobs such as mid-range managers, lawyers, accountants, hosts, performing artists and others will be gone from business by 2030 [14].

2. 14 “Cons” of digital transformation

As a result, the transformation of professions may

leave many people unemployed, which will cause a decline in living standards (N1). This is the first and foremost challenge of digitalization. To provide an estimate: back in 1990, the three biggest companies in Detroit had a cumulative market capitalization of \$36 billion with revenues of \$250 billion and up to 1.2 million employees. In 2014, the three biggest companies in Silicon Valley had a considerably higher market capitalization (\$1.09 trillion), generated roughly the same revenue (\$247 billion), but with about ten times fewer employees (137,000). (Schwab, 2019) [12].

Secondly, digitalization requires considerable front-loaded financial costs related to robotization and the deployment of artificial intelligence (N2, N6, N8). Unfortunately, similarly as with innovation, true digitalization will be substituted by traditional forms of business (the false digitalization phenomenon (N12)).

Thirdly, we will become more digitally-dependent. Today, messengers and social media are already taking over live communications. Over time, the deployment of artificial intelligence in business processes may cause losses in individuality (N3) and complete depersonalization of humans in the economy (N4). As a result, we will completely lose emotions from communication (N9). There will be also retrogrades (N10) refraining from everything digital, which will cause an even more profound disruption in business communications.

Fourthly, the digital economy is currently not protected by a regulatory framework (N7): there exists is a high risk of fraud and cybercrime as a result (N11).

Fifthly, “entrepreneurs have to be honest”, as it will be difficult to deceive robots. The latter consideration is aligned with a “pro” argument, namely, lower corrup-

tion (Y16). However, there is a dilemma: from the business perspective, there is a potential negative aspect relating to the fact that entrepreneurs will have to ensure ‘clean’ accounting or set up artificial intelligence to perform transactions in an appropriate way. From the perspective of the state, digitalization, meanwhile, will support business transparency and help to mitigate tax evasion, misrepresentations of social security figures, staff counts, etc. Corruption may also create higher barriers to entry in the digital business (N14).

The lack of digital culture (N13), or entrepreneurial culture in fact, is also a negative of digital transformation at the early stage.

3.8 “My way in digital transformation”

According to survey respondents, they are already

the operators of the digital economy outcomes (“I am a user” (I6), “I stand with big data» (I8)), and some plan to become mobile app developers in the future and engage in business process programming through the implementation of artificial intelligence (“I am a developer” (I7)). In any case, digital transformation is already there, and students are prepared to keep up with progress (I1, I5), retrain (I2) to fit in the digital economy with new professions (I3) and build up company capitalizations (I4).

Discussion

The findings of the student survey concerning the “pros” and “cons” of digital transformation allow to model key components influencing digital transformation of business (Figure 2).

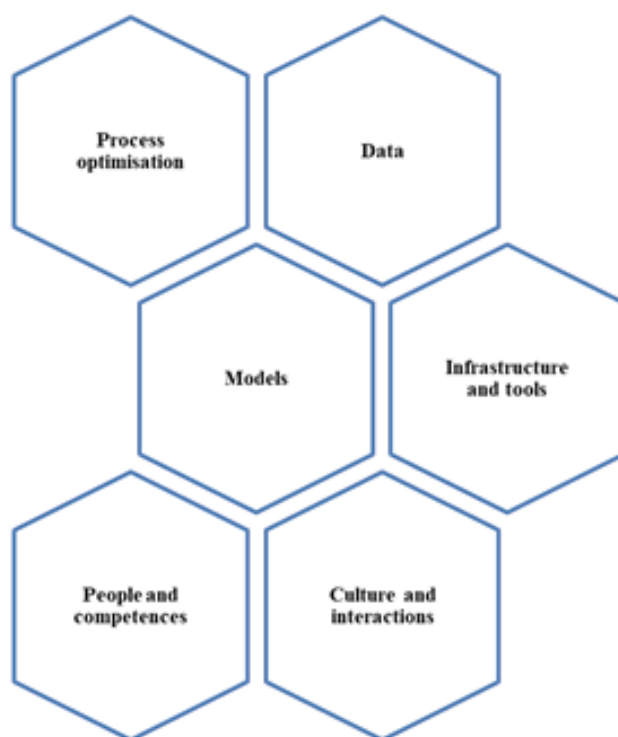


Figure 2. Model of Digital Entrepreneur Transformation

Source: developed by the authors

The first point is process optimization: the digital era brings in a cardinal change in business processes as it transforms the quantity and composition of business resources. Subsequently, the sequence of business processes becomes shorter.

The second point is data, which, in a digital economy, should be completely transferred from physical carriers into the virtual environment. As soon as it comes in a digital form, it is easily copyable virtually at no cost. Moreover, digital copy is virtually identical to the original, in contrast to a copy transferred between physical carriers.

The third point is that digitalization changes approaches to business models. Business is gradually

moving to the Internet environment, as it develops business models such as online stores, e-commerce, crowdsourcing, crowdfunding, digitalization, Freemium, Open Source and others. Lease-based and intermediary forms are becoming even more popular than ownership.

The fourth point is infrastructure and tools. The era of innovation economy was characterized by innovation entrepreneurship support mechanisms such as business incubators, technological parks, venture funds. The infrastructure of the digital economy will comprise digital centers established pursuant to the Resolution of the Government of the RF On approval of the program “Digital Economy of the Russian Federation”.

The fifth consideration is culture and interactions. The lack of a regulatory framework for the digital economy is now causing cybercrime and digital attacks, while electronic signature for many economic subjects is hardly comprehensible at all. It will take a while for both the business community and consumers of its services to truly embrace digital technologies. There are some established trends, however: social media have become a key source of information for the new generation of consumers, and businesses have to be more customer-oriented.

The sixth point is people and competences. Despite the rising scale of artificial intelligence, robotization, gamification and virtualization, humans will still be

part of the society and business. It is up to humans to engage in entrepreneurial activities and to professionally support the establishment, development and operation of entrepreneurship. Competition is gradually entering the competitive environment of an organization. Competition for talent is stiffening, and people have to adapt to change. Those with an entrepreneurial mindset are best fit for the future.

Here is a comparison of the findings with the Forum's Future of Jobs report (Schwab, 2019), representing the views of chief human resources officers of today's largest employers in 10 industries and 15 economies (Figure 3).

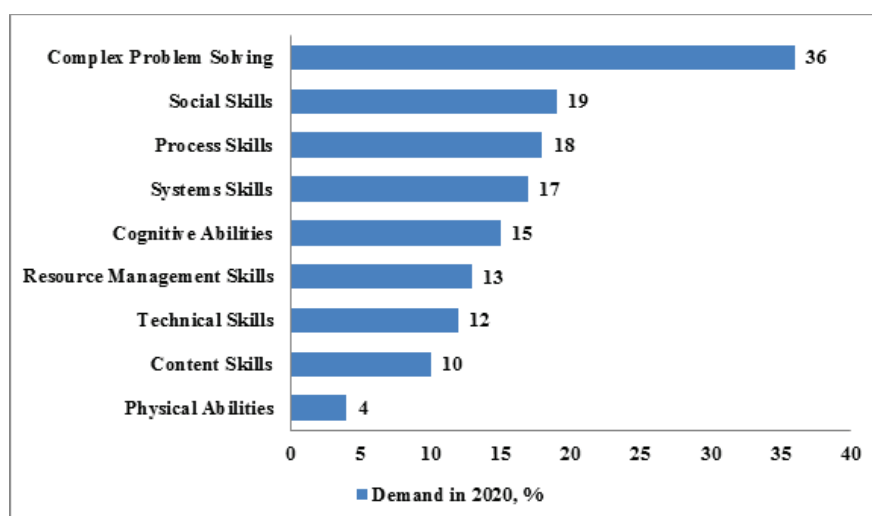


Figure 3. Demand for Professional Skills in 2020.

Source: K. Schwab. *The Fourth Industrial Revolution*. – Moscow: Eksmo, 2019. – p. 57 [12]

As can be seen from Figure 3, complex problem solving, social and systems skills will be far more in demand in 2020 when compared to physical abilities or content skills. Scarcity of a skilled workforce rather the availability of capital is more likely to be the crippling limit to innovation, competitiveness and growth. In such a context, it is a leader's ability to continually learn, adapt and challenge his or her own conceptual and operating models of success that will distinguish the next generation of successful business leaders.

Conclusion

The digital economy has become a pivot of development for the public and municipal management, business and society. At the same time, humans have been and will remain key operators in the system. However, they will have to adapt to changing conditions of the market and competition.

The findings of the authors' survey show that future professionals are willing to transform and keep up with digital progress. However, there are factors calling for changes in the digitalization process. In particular,

these include high costs of robotization, false digitalization instead of true digitalization, cyber fraud, lack of digital culture, etc.

However, artificial intelligence can help to bring down the load of routine competences borne by humans and cut down on human engagement in hazardous production and night shifts. Drones will be instrumental in supervising traffic conditions in urban highways and streets and monitoring the situation in agriculture or fire safety in remote locations and villages. Hyperloops (vacuum trains) will cut travel times between destinations. In other words, digitalization will help to optimize business processes, business resources, and business models, bring down physical and mental burden for humans, and cut transaction costs.

Digitalization will require a special focus on employees' abilities to cope with continued adaptation and master new skills and approaches. Consequently, both digital entrepreneurs and just every member of a society will find their competences are subject to a constant transformation.

The convergence of digital, physical and biological technologies sustaining the current transformations will most of the time contribute to the enhancement of human labor and cognitive functions. That means lead-

ers will have to develop talent, promote job training models and create integrated smart machines with constantly growing scope of capabilities.

References

1. Avilkina, S. V., Leontyeva, L. S., Ilyin, A. B. (2019) *Tsifrovaya ekonomika: upravlenie, biznes, obrazovanie* [Digital economy. Management, business, education]. Moscow: KNORUS, 218 p. (In Russ.).
2. Appelo, J (2011) Management 3.0. Leading Agile Developers, Developing Agile Leaders. *Pearson Education, Inc.*, 393 p.
3. Brown, T. (2009) *Dizain-myshlenie v biznese: ot razrabotki novykh produktov do proektirovaniya biznes-modelei* [Russian translation from the original, Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation]. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 256 p. (In Russ.).
4. Falko, S., Monakhov, V. (2019) [Influence of digitalisation in bringing down the level of unfinished production at enterprises of diamond industry]. *Kontrolling v ekonomike, organizatsii proizvodstva i upravlenii: shansy i riski tsifrovoy ekonomiki* [Controlling in economics, production operation and management: chances and risks of digital economy], pp. 163–165. (In Russ.).
5. Filobokova, L. Yu., Drobkova, O. S. (2017) [Integrative and balanced interaction and increasing of mega-region's competitiveness]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom* [Management in Russia and Abroad]. Vol. 3, pp. 27–32. (In Russ.).
6. Keynes, J. (1931) *Essays in Persuasion*. *Palgrave Macmillan*, 438 p.
7. Lapidus, L. V. (2020) [The Barometer of the Digital Environment Turbulence, and Strategies of Digital Transformation in Education]. *Teoriya i praktika proektnogo obrazovaniya* [Theory and Practice of Project Education]. Vol. 3 (15), pp. 7–10. (In Russ.).
8. Lapidus, L. V. (2020) [Awareness of Generation Z of Business Digital Transformation under the Conditions of Technology Shift]. *Ars administrandi. Iskustvo upravleniya* [Ars Administrandi. Art of Management]. Vol. 12, Iss.4, pp. 618–638. (In Russ.).
9. Matushkin, M. A. (2017) [Logistics management as a driver of enterprise competitiveness]. *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsialno-ekonomicheskogo universiteta* [Bulletin of Saratov State Socio-Economic University]. Vol. 1 (65), pp. 23–27. (In Russ.).
10. Matushkin, M. A. (2017) [Development of methodology and tools for enterprise management in the digital economy. Prospects for the development of domestic enterprises in the context of the formation of a digital economy]. *Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Bentsmanskiye chteniya* [Materials of International scientific-practical. conf. “Benzman Readings]. Saratov: Saratov socio-economic institute “PRUE named after G. V. Plekhanov, pp. 78–81. (In Russ.).
11. Orlov, A. I. (2017) [Thirteen Stages of Innovation Process]. *Innovatsii v menedzhmente* [Innovation in management]. Vol. 4 (14), pp. 46–54. (In Russ.).
12. Schwab, K. (2019) *Chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya: perevod s angliyskogo* [The Fourth Industrial Revolution]. Moscow: Eksmo, 209 p. (In Russ., transl. from Engl.).
13. Sizova, Yu. S. (2019) [Modern Entrepreneur in VUCA World – Advantages and Challenges]. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika* [Economics and Business: Theory and Practice]. Vol. 8, pp. 145–150. (In Russ.).
14. Skinner, C. *Chelovek tsifrovoy. Chetvertaya revolyutsiya v istorii chelovechestva, kotoraya zatronet kazhdogo* [Digital Human. The Fourth Revolution of Humanity Includes Everyone]. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 304 p. (In Russ., transl. from Engl.).
15. Tapscott, D., Williams, A. D. *Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything*. Available at: <https://www.litmir.me/br/?b=137942&p=1> (accessed: 01.12.2021). (In Engl.).
16. Tatuev, A. A. et al (2018) [Contradictions Between the Use of Credit Resources and Investment Needs in Russian Reproduction]. *Journal of Interdisciplinary Research* [Journal of Interdisciplinary Research]. Vol. 8, No. 1, pp. 272–277. (In Russ.).
17. Warneke, H. J. (1999) *Revolutsiya v predprinimatel'skoy kul'ture* [A Revolution in Corporate Culture. The Fractal Company]. Moscow, Maik Science/Interperiodica, 280 p. (In Russ., transl. from German).

Information about the authors:

Andrei Borisovitch Ilin, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Innovative Entrepreneurship, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

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

e-mail: ilandeducation@yandex.ru

Yulia Sergeevna Sizova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Theory and Practice of Foreign Languages, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

ORCID ID: 0000-002-7760-6436

e-mail: sizova-yus@rudn.ru , ju-si@mail.ru

Zuibeda Asalievna Asalieva, Assistant Lecturer of the Department of Economic Theory, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

ORCID ID: 0000-0002-3968-4468

e-mail: Asalieva.ZA@rea.ru

The paper was submitted: 20.12.2021.

Accepted for publication: 09.02.2022.

The authors have read and approved the final manuscript.

Информация об авторах:

Андрей Борисович Ильин, кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационного предпринимательства, Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана, Москва, Россия

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

e-mail: ilandeducation@yandex.ru

Юлия Сергеевна Сизова, кандидат экономических наук, доцент кафедры теории и практики иностранных языков, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

ORCID ID: 0000-0002-7760-6436

e-mail: sizova-yus@rudn.ru , ju-si@mail.ru

Зубейда Асалиевна Асалиева, ассистент кафедры экономической теории, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, Москва, Россия

ORCID ID: 0000-0002-3968-4468

e-mail: Asalieva.ZA@rea.ru

Статья поступила в редакцию: 20.12.2021; принята в печать: 09.02.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ, ТЕХНОЛОГИИ И ИНСТРУМЕНТЫ НЕОИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ РОССИИ И УКРАИНЫ: ОТРАСЛЕВОЙ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АСПЕКТЫ

М. П. Калининченко

Тульский филиал РЭУ имени Г. В. Плеханова, Тула, Россия

e-mail: mpk79@mail.ru

Аннотация. В современных условиях с учетом приоритетов развития как России, так и Украины одной из актуальных задач является проведение неоиндустриализации, что особенно своевременно для обеспечения их национальной безопасности, конкурентоспособности и нивелирования геополитических угроз. Цель исследования – обосновать стратегические приоритеты неоиндустриализации России и Украины в контексте отраслевого и пространственного аспектов, а также систематизировать комплекс технологий и инструментов их реализации. В качестве объекта исследования рассматривается промышленность как приоритетная отрасль национальной экономики в условиях нового технологического уклада. Основу методологии исследования составили всеобщие и общенаучные методы познания, а также конкретно-исторический, сравнительно-исторический, единства исторического и логического, сравнительного анализа, статистические методы и др.

В результате проведенных расчетов (коэффициент развития) составлены рейтинги приоритетов проведения неоиндустриализации России и Украины по видам экономической деятельности (в соответствии с КВЭД). На основе изучения зарубежного опыта и сопоставления практики неоиндустриализации в России и Украине сформулированы общие стратегические приоритеты цифровой трансформации промышленности и инструментальное обеспечение данного процесса. Научная новизна исследования заключается в разработке методического инструментария обоснования стратегических приоритетов неоиндустриализации и систематизации классических, альтернативных инструментов ее обеспечения, в т. ч. технологические, финансово-кредитные, институциональные и др. Сформулированы общие стратегические задачи неоиндустриализации России и Украины. Обосновано, что формирование сетевых интеграционных структур в наиболее развитых отраслях промышленности должно выступать одним из приоритетов ее неоиндустриализации.

Практическая значимость полученных результатов исследования состоит в том, что в рамках апробирования разработанных научно-методических подходов проведена диагностика конкурентных преимуществ и слабых сторон промышленности на примере двух стран на основе сопоставительного анализа и установлены стратегические приоритеты с учетом отраслевого и пространственного аспектов, которые в дальнейшем могут быть учтены при обосновании и реализации стратегических и оперативных решений. Направления дальнейших исследований будут сконцентрированы на количественной оценке ожидаемых результатов неоиндустриализации в промышленности за счет «цифрового» фактора с помощью эконометрических методов.

Ключевые слова: промышленность, неоиндустриализация, стратегические приоритеты, умная промышленность, цифровые технологии, готовность к цифровизации.

Для цитирования: Калининченко М. П. Стратегические приоритеты, технологии и инструменты неоиндустриализации России и Украины: отраслевой и пространственный аспекты // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 1. – С. 20–32, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-20>.

STRATEGIC PRIORITIES, TECHNOLOGIES AND TOOLS OF NEO-INDUSTRIALIZATION OF RUSSIA AND UKRAINE: SECTORAL AND SPATIAL ASPECTS

M. P. Kalynychenko

Tula branch of the Russian Economic University named after G.V. Plekhanov, Tula, Russia

e-mail: mpk79@mail.ru

Abstract. In modern conditions, taking into account the development priorities of both Russia and Ukraine, one of the urgent tasks is to carry out neo-industrialization, which is especially important for ensuring their national

security and leveling geopolitical threats. The purpose of the article is to substantiate the strategic priorities of the neo-industrialization of Russia and Ukraine in the context of sectoral and spatial aspects, as well as to systematize a set of technologies and tools for their implementation. The research methodology was based on the general and general scientific methods of cognition, as well as the concrete historical method, the comparative historical method, the method of the unity of the historical and the logical, the method of comparative analysis, statistical methods.

As a result of the calculations (development coefficient), ratings of the priorities for the neoindustrialization of Russia and Ukraine by type of economic activity (in accordance with the Classification of Economic Activities) were compiled. Based on the study of foreign experience and comparison of the practice of neo-industrialization in Russia and in Ukraine, the general strategic priorities of the digital transformation of industry and the instrumental support of this process are formulated. The scientific novelty of the research lies in the development of methodological tools for substantiating the strategic priorities of neoindustrialization and systematization of classical, alternative instruments for its provision, including technological, financial, credit and institutional. The general strategic objectives of the neo-industrialization of Russia and Ukraine are formulated. It is substantiated that the formation of network integration structures in the most developed industries should be one of the priorities of its neo-industrialization.

The practical significance of the research results is that within the framework of testing the developed scientific and methodological approaches, the diagnostics of the competitive advantages and weaknesses of the industry was carried out on the example of the two countries on the basis of a comparative analysis and strategic priorities were established, taking into account the sectoral and spatial aspects, which in the future may be accounting for the justification and implementation of strategic and operational decisions. Directions for further research will focus on quantifying the expected results of neo-industrialization in industry at the expense of the «digital» factor using econometric methods.

Key words: industry, neo-industrialization, strategic priorities, smart industry, digital technologies, readiness for digitalization.

Cite as: Kalinichenko, M. P. (2022) [Strategic priorities, technologies and tools of neo-industrialization in Russia and Ukraine: sectoral and spatial aspects]. *Intellect. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 20–32, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-20>.

Введение

Сделанные ранее исследования позволили автору провести сравнительный анализ и оценить уровень готовности промышленности России и Украины к цифровизации, т.е. развитию умной промышленности или неоиндустриализации [7, 8]. Закономерно, что российская и украинская промышленности имеют общее историческое прошлое, сходные вызовы на пути неоиндустриализации, а также столкнулись с рядом специфических барьеров, преодоление которых требует комплексных решений. Наши теоретические обобщения показали, что процесс неоиндустриализации понимают в узком смысле слова как обновление и совершенствование средств производства на основе нового знания и в соответствии с уровнем развития прорывных технологий [10, 14] или как форму модернизации промышленности на инновационной технологической базе [4, 5, 11]. Под неоиндустриализацией будем понимать преобразование функционирования экономических систем соответствующих уровней (государство, регион, промышленный комплекс, промышленное предприятие) на основе применения инновационных подходов к управлению промышленным производством и комплексного внедрения «сквозных» цифровых технологий, приводящих к цифровой трансформации производственных и сопутству-

ющих процессов, способов взаимодействия «умных» машин, Человека и Природы, цифровых данных, предоставляя новые возможности для получения экономических, социальных, экологических эффектов.

Актуальность данного направления исследования обусловлена фактом того, что разрабатываемые научно-методические наработки проведения неоиндустриализации не предусматривают использование соответствующего инструментария для изучения опыта и рекомендаций по локализации успешных практик других стран и их регионов, отраслей, имеющих аналогичные или подобные вызовы и приоритеты.

Цель статьи – обосновать стратегические приоритеты неоиндустриализации России и Украины в контексте отраслевого и пространственного аспектов, а также систематизировать комплекс технологий и инструментов их реализации.

Методы исследования

Основу методологии исследования составили всеобщие и общенаучные методы познания, а также конкретно-исторический, сравнительно-исторический, единства исторического и логического, сравнительного анализа, статистические методы и др., применение которых позволило: проводить описание и объяснение институциональных, техниче-

ских, организационно-управленческих и экономических изменений в промышленности России и Украины в соответствии с конкретно-историческими условиями и вызовами цифровой революции; определить стратегические приоритеты неоиндустриализации в рамках отраслевого и пространственного аспектов; систематизировать инструменты неоиндустриализации. Разработанный научно-методический инструментарий обоснования стратегических приоритетов неоиндустриализации, в т. ч. с учетом отраслевого аспекта, основан на применении методов статистического анализа.

Установлено, что методология сравнительного анализа в условиях цифровой революции применяется достаточно редко¹ [1, 2, 15, 17], однако она позволяет реализовать не только дескриптивную функцию, но и установить причинно-следственные связи, систематизировать комплекс инструментов неоиндустриализации. Данное исследование также опирается на разработанные другими авторами научно-методические подходы к количественной² [6, 9] и качественной³ оценкам неоиндустриализации экономических систем. Вопросы инструментально-го обеспечения неоиндустриализации обсуждаются в [3, 12, 18].

Обоснование стратегических приоритетов неоиндустриализации

Национальные цели развития России и ее стратегические приоритеты определены в⁴, поэтому проведение неоиндустриализации должно осуществляться по направлениям, которые: развивают конкурентные возможности государства и глобальные конкурентные преимущества промышленности; превращают инновации в ведущий фактор экономического роста; формируют и развивают перспективные центры экономического роста и минерально-сырьевые центры. Нами была сформирована система индикаторов, на основе которых установлены отраслевые стратегические приоритеты неоиндустриализации. Они отражают финансовые результаты работы промышленных

предприятий; производственную и инновационную активность; обеспеченность основными фондами; вклад в защиту окружающей среды и др. Также эти индикаторы были разграничены на «стимуляторы» и «дестимуляторы», после нормализации которых была получена рейтинговая оценка. Коэффициент развития отрасли рассчитывался как средняя арифметическая всех индикаторов в соответствии с ОКВЭД 2. Расчеты позволили сформировать рейтинг в порядке убывания и установить наиболее перспективные направления неоиндустриализации в России: в сфере обрабатывающих производств – производство металлургического; производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов; производство бумаги и бумажных изделий, производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях, производство кокса и нефтепродуктов; в сфере добычи полезных ископаемых – добыча металлических руд; добыча угля; добыча прочих полезных ископаемых (табл. 1). Полученные результаты коррелируют с выводами Центра социального проектирования «Платформа» касательно исследования российского рынка Интернет-вещей (IoT). Эксперты оценили перспективы IoT-активности 12 отраслей экономики России: горнодобывающий сектор и металлургия были включены в кластер «новаторы», а машиностроение, нефтехимия – «последователи»⁵.

В отличие от Украины, пространственный подход к приоритетным направлениям неоиндустриализации в России возведен в ранг Стратегии пространственного развития, одна из задач которой – ускорение темпов экономического роста и технологического развития, в т. ч. за счет формирования развитой информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, внедрения интеллектуальных систем⁶. В Приложении № 1 указанной Стратегии приведен перечень перспективных экономических специализаций для каждого субъекта федерации.

¹ Андреева Е. Л., Ратнер А. В. Российский и немецкий опыт неоиндустриализации // Интернет-журнал «e-FORUM». – 2018. – № 4 (5) (октябрь-декабрь) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36958230> (дата обращения: 20.10.2021).

² Schetinina E. D., Doroshenko Y. A., Ovtcharova N. V. The Problems of Innovations Commercialization and Approaches to Their Decision. International Business Management. – 2015. – Vol. 9. – No. 6. – pp. 1074–1078. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docsdrive.com/pdfs/medwelljournals/ibm/2015/1074-1078.pdf> (дата обращения: 20.10.2021).

³ Писарская О. В. Механизм неоиндустриализации экономики: структурная модель, условия и технологии реализации: автореф. на соиск. ученой степ. канд. экон. наук: 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством. Ростов-на-Дону, 2017. 31 с.

⁴ Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://base.garant.ru/74404210/#block_5 (дата обращения: 12.10.2021).

⁵ Интернет вещей в России. «Цифровая воронка» потребления: особенности и перспективы российского рынка IoT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pltf.ru/wp-content/uploads/2019/02/internet_veschey_v_rossii_10_02_2019.pdf (дата обращения: 15.10.2021).

⁶ Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/file/a3d075aa813dc01f981d9e7fcb97265f/130219_207-p.pdf (дата обращения: 17.10.2021).

Таблица 1. Результаты нормализации показателей деятельности хозяйствующих субъектов в промышленности России (фрагмент)

Вид экономической деятельности	Индексы производства	Степень износа основных фондов	Индексы физического объема инвестиций в основной капитал	Торговля технологиями		Уд. вес убыточных организаций в общем числе	Рентабельность продаж, товаров, продукции (работ, услуг)	Рентабельность активов организаций	Уд. вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме	Заграты на технологические инновации	Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды	Индекс развития	Рейтинг
				экспорт	импорт								
Добыча полезных ископаемых, в т. ч.													
Добыча угля	0,78	0,55	1,00	–	–	1,00	0,00	0,39	–	–	–	0,62	2
Добыча металлических руд	1,00	1,00	2,10	–	–	0,00	1,00	0,50	–	–	–	0,93	1
Добыча прочих полезных ископаемых	0,67	0,99	0,34	–	–	0,29	0,76	0,00	–	–	–	0,51	3
Обрабатывающие производства, в т. ч.													
Производство бумаги и бумажных изделий	0,96	0,65	0,56	0,00	0,48	0,72	1,00	1,00	0,20	0,40	0,31	0,57	3
Производство кокса и нефтепродуктов	0,01	0,61	0,14	0,00	0,32	0,52	0,26	0,45	0,24	1,45	0,34	0,39	6
Производство химических веществ и химических продуктов	0,38	0,75	0,43	0,11	1,00	0,52	0,91	0,52	0,32	0,79	0,19	0,54	4
Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях	0,70	1,00	0,41	0,00	0,20	0,53	0,76	0,62	0,32	0,09	0,01	0,42	5
Производство металлургическое	0,32	0,66	0,28	0,03	0,93	0,38	0,93	0,88	0,25	1,00	1,0	0,61	1
Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	1,00	0,49	1,15	1,00	0,67	0,26	0,00	0,39	1,00	0,46	0,0	0,58	2

Источник: разработано автором на основе⁷

⁷ Промышленное производство в России. 2019: Стат. сб. / Росстат. – М., 2019. – 286 с.

При обосновании стратегических направлений неоиндустриализации Украины возник ряд трудностей с информационным обеспечением касательно ширины, глубины и новизны статистической информации, что в итоге уступает российской практике по формированию официальной статистической информации, в т. ч. по цифровизации экономики. С учетом современного состояния промышленного потенциала Украины (на фоне прогрессирующей деиндустриализации) по ряду обоснованных нами критериев можно предложить наиболее перспективные виды деятельности для неоиндустриализации. Аналогичным образом был составлен рейтинг по убыванию: в обрабатывающей промышленности – производство пищевых продуктов, напитков, табачных изделий; производство металлургическое, производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования; производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях; производство электрического оборудования; в добывающей промышленности – добыча сырой нефти и природного газа; добыча металлических руд. Очевидно, что эти отрасли промышленности Украины уступают в приращении добавленной стоимости. С учетом сложившейся специализации регионов Украины, а также в силу того, что не разработана стратегия пространственного развития экономики, следует выделить следующие из них, в которых указанные виды экономической деятельности в сфере обрабатывающей промышленности по своим характеристикам потенциально восприимчивы к новым цифровым принципам неоиндустриализации:

- производство машин и оборудования (Днепропетровская, Донецкая, Запорожская, Луганская, Киевская, Одесская, Харьковская области);
- производство металлургическое, производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования (Донецкая, Днепропетровская, Запорожская области);
- производство химических веществ и продуктов (Днепропетровская, Ивано-Франковская, Киевская, Луганская, Харьковская области);
- производство лекарственных средств и медицинских материалов (Киев и Киевская область, Львовская, Харьковская, Сумская области);
- производство электрического оборудования (Винницкая, Донецкая, Днепропетровская, Житомирская, Запорожская, Одесская, Харьковская, Николаевская, Полтавская, Херсонская области).

Следует предположить, что при условии формирования благоприятной среды можно ожидать активное внедрение цифровых технологий и развитие умного производства не только в тех регионах Украины, которые имели исторически сложившуюся промышленную специализацию. Скорее всего, наибольшее влияние на будущее цифровое разви-

тие украинских регионов, имеющих в настоящее время низкий и средний уровни научно-технического потенциала и преимущественно низкий технологический уровень производства, будут иметь такие технологии, как: технологии Big Data (для оптимизации производственных процессов, интеграции украинских промышленных предприятий в глобальные цепочки стоимости (ГЦС) или сопряжения цепочек создания стоимости участников будущих кластеров; смарт-сенсоры, удаленные операционные центры, автономные технологические операции и робототехника, в т. ч. искусственный интеллект (AI); технологии аддитивного производства, включая 3D-печать. Если уделять достаточное внимание многочисленным и быстроменяющимся потокам «больших данных», то это может помочь украинским предприятиям при низкой стоимости человеческих ресурсов встраиваться в ГЦС (например, по таким видам экономической деятельности как производство: электронных и оптических изделий; электрического оборудования; лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях), оптимизировать производственные сети и сложные системы логистики распределения.

Таким образом, готовность регионов России и Украины к неоиндустриализации на основе цифровых технологий дифференцируется в зависимости от существующей структуры экономики и степени развития механизмов стратегического планирования инновационного и научно-технологического развития. «Цифровые разрывы» в регионах имеют место не только на уровне развития инфраструктуры, но и на уровне институциональных трансформаций. Так, в Украине разработаны только два проекта цифровых преобразований в Ивано-Франковской и Харьковской областях, а также две программы цифровых трансформаций Херсонской и Одесской областей. При этом реализация долгосрочных конкурентных преимуществ регионов на рынках новых видов цифровых технологий, товаров и услуг требует проактивной промышленной политики.

Назовем ключевые проблемы на пути формирования «умных» регионов Украины и, как следствие, – развития региональных производственных систем и неоиндустриализации: продолжительный спад экономической активности в промышленности, что коррелируется с дефицитом финансово-экономических ресурсов для проведения неоиндустриализации, неблагоприятная институциональная среда; отсутствуют программы, концепции цифрового развития как самих регионов, так и специализированных видов экономической деятельности (отраслей / секторов экономики); не разработаны механизмы управления интеграционными процессами для развития производственных систем, инновационной деятельности; отсутствуют системы и меры государ-

ственной поддержки субъектов, осуществляющих внедрение цифровых технологий.

Таким образом, успешно развивать украинскую промышленность в соответствии с принципами цифровой экономики будет крайне непросто. С учетом сложившейся ситуации можно предложить стратегию цифровой специализации региона, которую следует выстраивать на основе комплексного анализа социально-экономического потенциала каждого региона и возможности его наращивания (на основе технологии Big Data). Успех стратегии цифровой специализации региона также зависит от уровня предполагаемого партнерства между бизнесом, региональной властью, научно-исследовательскими учреждениями. При слабой власти центра регионы Украины через свои элиты и их финансовые ресурсы, местные цифровые экосистемы могут в большей степени поддержать процесс модернизации промышленности. К тому же, в указанных регионах исторически сложилась промышленная специализация, обладающая высоким научным потенциалом, наличием квалифицированных кадров, относительно высокими по сравнению с другими видами деятельности затратами на инновационную деятельность.

Таким образом, сформулируем общие стратегические задачи неоиндустриализации России и Украины: а) совершенствование институциональных и регуляторных условий; б) повышение уровня взаимодействия государственных органов, которые определяют и реализуют государственную политику в сфере промышленности, цифрового и регионального развития с одновременным активным развитием форм пространственной организации экономической деятельности (индустриальные парки, технопарки, кластеры, технополисы и т.д.); в) активизация развития человеческого капитала, в т.ч. на основе технологического форсайта компетенций, популяризации «умных» профессий и профессий будущего; г) развитие национальной инновационной экосистемы, стимулирование научно-исследовательской деятельности в сфере цифровых решений и экспорта цифровых решений на мировой рынок; д) активизация процесса глубокой информатизации промышленности, развитие центров обработки и хранения информации; е) стимулирование развития внутреннего рынка ИКТ на основе государственного заказа.

Инструменты неоиндустриализации

На региональном уровне в Украине просматрива-

ются определенные предпосылки для активизации развития промышленно-инновационных и научно-технологических кластеров, способных активизировать инновационную деятельность, выпускать конкурентоспособную продукцию, готовых внедрять цифровые технологии и развивать умную промышленность. Если это направление подкреплять системными макроэкономическими мерами, то можно будет рассчитывать на получение синергетических и мультипликативных эффектов по формированию инновационно развитых территориальных комплексов. При недостаточности обозначенных выше мер процесс вовлеченности отраслей регионов в «цифровую воронку» будет замедляться.

Ядром сетевых структур выступают промышленно-инновационные или научно-технологические парки. На конец 2020 г. в Реестре индустриальных парков Минэкономразвития Украины были представлены 47 проектов, подавляющее большинство из которых были инициированы областными администрациями, городскими или сельскими советами. Однако фактически только на территории 14 из них есть работающие промышленные предприятия⁸. Перечень технопарков (16) зафиксирован в профильном Законе⁹, семь из которых зарегистрированы в г. Киев. По факту, только технопарк «Киевская политехника» осуществляет свою деятельность по внедрению наукоемких разработок и высоких технологий в производство. Одной из ключевых проблем, по которой индустриальные и технологические парки не имеют развития в Украине, – это отсутствие государственной поддержки, даже предусмотренной на законодательном уровне.

С учетом многообразия успешных примеров сетевого взаимодействия в промышленности рассматриваемых стран все же сотрудничество носит фрагментарный характер. Расширению партнерских практик в промышленности России и Украины будет способствовать применение кластерных технологий [13, 19, 21] с использованием механизма институциональной поддержки со стороны органов государственной власти всех уровней. Как результат, – это активизация инновационно-технологических платформ, объединяющих представителей государства, бизнеса, науки и образования вокруг общего видения научно-технического развития и общих подходов к разработке соответствующих технологий и инструментов неоиндустриализации.

С целью установления перспектив неоиндустриализации через сетевые формы партнерства следует начать с: а) установления альтернатив и приорите-

⁸ Індустріальні парки в Україні [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&id=6463d3ba-aa13-4e54-8db9-0f36642c43d9&tag=IndustrialniParkiVUkraini> (дата обращения: 14.10.2021).

⁹ Закон України «Про спеціальний режим інноваційної діяльності технологічних парків» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/991-14#Text> (дата обращения: 15.10.2021).

тов на основе интеллектуального анализа информации на региональном уровне на основе технологии Big Data; б) разработки (доработки) государственных программ развития кластеров, региональных стратегий цифровой специализации, программ привлечения инвестиций в кластеры, которые, в свою очередь, будут выступать элементами национальных стратегий цифровизации, привлечения инвестиций и реализации инвестиционных проектов, регионального (пространственного) развития.

Таким образом, можно сделать вывод, что потенциал цифровизации выделенных направлений экономической деятельности в промышленности России и Украины с учетом отраслевого и пространственного подхода можно реализовать в большей мере тогда, когда они действуют в комплексах или интегративных структурах, объединяющих на одной территории взаимодополняющие друг друга виды деятельности.

Как показывают результаты исследования McKinsey Global Institute¹⁰, формирование физических стандартизированных производственных сред на базе IoT в виде фабрик и производственных площадок может позволить в отношении конкретного субъекта федерации или региона с учетом его характеристик и специализации по видам экономической деятельности повысить эффективность производственных процессов, например, от добычи угля, производства кокса, выплавки и проката металла до выпуска машин и оборудования. Категорию «окружение фабрики» McKinsey Global Institute определяет как стандартизированные производственные среды, включающие средства для дискретного или процессного (технологического) производства, а также центры обработки данных. На основе оптимизации ряда операций и процессов можно получить соответствующие эффекты.

Ожидается, что в России к 2030 г. автоматизируют 16% рабочих мест¹¹, поскольку производственная деятельность в промышленности в значительной степени поддается регламентированию и ширококомасштабному использованию производственных киберфизических систем. Основными инструментами автоматизации является IoT, AI. В России и в Украине есть отдельные примеры по внедрению IoT в промышленности. Но особенность состоит в том (кроме того, что ключевой драйвер цифровых трансформаций – государство, а не частный сектор), что промышленный IoT в анализируемых нами странах имеет, как правило, сырьевую

специализацию. С учетом той большой роли, которую до сих пор добывающая промышленность имеет для экономики как России, так и Украины, их сырьевую специализацию можно рассматривать амбивалентно. С одной стороны, как минус, а, с другой стороны, как конкурентное преимущество, если например, мобилизовать ресурсы и усилия, то на мировом и внутреннем рынках IoT-технологий российские и украинские компании могли бы освоить нишу отраслевых лидеров на рынке IoT-решений, например, для нефтегазовой промышленности, для добычи полезных ископаемых.

В украинской промышленности IoT-технологии пока мало распространены. Речь идет о реализации, например, ряда пилотных проектов: в добывающей промышленности – ЧАО «ДТЭК Павлоградуголь» (проект «цифровая шахта»); в металлургии – ПАО «Запорожсталь» (для интеграции данных АСУ производством, видеонаблюдения, веб-данных на одном экране); в горнодобывающей промышленности – ЧАО «Ингулецкий горно-обогатительный комбинат» (для проведения удаленного мониторинга).

Таким образом, неоиндустриализация за счет использования IoT в российской и украинской промышленности зависит от способности внедрять инновации отдельными отраслями промышленности, а также от их технологических особенностей. Перспективным будет путь для промышленных IoT-потребителей, если они не примут во внимание общемировые тенденции касательно развития IoT-решений. И тогда доли России и Украины в общем объеме мирового рынка IoT будут незначительными. Обобщение вторичной информации о глобальном рынке IoT-технологий (PWC, McKinsey, TAdviser и ГК «Ростех») позволяет спрогнозировать, что при нынешнем уравнивании факторов-стимуляторов и факторов-дестимуляторов по отношению к России ее доля на этом рынке может находиться в границах 1–1,5%, а, соответственно, доля Украины будет в разы меньше.

Следующая технология для проведения неоиндустриализации – AI, воссоздающий когнитивную деятельность человека. В современном мире наиболее востребованы следующие технологии: дополненный интеллект (уменьшает объем рутинной работы и ошибки человека); чат-боты (трансформируют процессы взаимодействия с акторами); машинное обучение (идентификация закономерностей, присутствующих в данных; оптимизация процессов и нахождение новых решений); интеллекту-

¹⁰ The internet of things: mapping the value beyond the hype [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Technology%20Media%20and%20Telecommunications/High%20Tech/Our%20Insights/The%20Internet%20of%20Things%20The%20value%20of%20digitizing%20the%20physical%20world/The-Internet-of-things-Mapping-the-value-beyond-the-hype.pdf> (дата обращения: 12.10.2021).

¹¹ Центр компетенций. «Кадры для цифровой экономики» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digitalskills.center/#competence-center> (дата обращения: 17.10.2021).

альные приложения [16]. McKinsey Global Institute пришел к выводу, что компании с проактивной политикой по внедрению средств автоматизации производства на базе технологий AI имеют гораздо более высокие прогнозируемые нормы прибыли; получают значительные конкурентные преимущества¹²; ежегодно повышают производительность труда на 0,8–1,4% [20]. Корпорация Teradata показала, что около 80% крупных компаний во всем мире инвестируют в технологии AI, при этом ожидаемая отдача от каждого доллара через пять лет составит 1,99 долл., а через десять лет – 2,87 долл.¹³.

По данным Международной федерации роботов (IFR), 2018 г. был рекордным по количеству установленных роботов во всем мире – 422 тыс. ед., а в 2019 г. установлено роботов на 12% меньше (роботы чаще всего внедряются в металлургии и машиностроении, химической и пищевой промышленности). Анализ вторичной информации о глобальном рынке промышленных роботов (IFR, International Data Corporation – IDC, IDATE DigiWorld, MarketWatch) позволяет нам предполагать, что сохранится ряд устойчивых тенденций, а именно рост: совокупных расходов на робототехнические системы, капитальных инвестиций в производственную робототехнику, использование коллаборативных роботов. Обработывающая промышленность будет основной сферой применения промышленной робототехники (в 2021–2023 гг. до 27% в год). Наиболее востребованный тип промышленных роботов – роботы-манипуляторы, а самые распространенные операции в процессах автоматизации – пайка, резка, сварка, погрузочно-разгрузочные операции. Внедрение роботов в горнодобывающей промышленности снижает потребление топлива на 10%, затраты на обслуживание техники – на 14%, на рабочую силу – на 5–10%, а жизненный цикл тяжелой техники увеличивается на 12%¹⁴. Пока, к сожалению, ни Россия, ни Украина не входят в топ-10 стран мира по внедрению промышленных роботов, хотя этот процесс был активно начат еще в период СССР (в отличие от России, Украина утратила такие направления, как производство роботов-ма-

нипуляторов, вычислительной техники, средств автоматизации).

В 2017 г. на промышленных предприятиях России было установлено 713 роботов, а в 2018 г. – 1007 единиц¹⁵, что составило 0,18% и 0,24% от мирового уровня (27-е место в мире). В 2019 г. на российских предприятиях всего использовалось около 5 тыс. роботов. В 2018 г. плотность роботизации в 2017 г. – 4 робота), что ниже, чем в Китае в 28 раз; в США роботизации в Украине находится на уровне 1:20000. Касательно России и Украины следует отметить: при дешевой рабочей силе получают относительно низкие эффекты от роботизации.

Как и в передовой части мира, в России сохраняется такая же структура по наиболее роботизированным отраслям промышленности: автомобилестроение (39%); машиностроение (16%); химическая и нефтехимическая промышленность (2%). Наибольший удельный вес при внедрении роботов в промышленности занимали следующие операции: перемещение материалов (16%); сварка (15%); паллетирование (14%); обслуживание станков (10%); сборка (8%); нанесение покрытий распылением (8%); контроль качества (6%); ковка и штамповка (4,6%). Также есть первый опыт производства российских роботов такими компаниями, как Grinik Robotics, Норма ИС и Эйдос-Робототехника¹⁶.

Среди основных причин, которые сдерживают неоиндустриализацию, следует назвать дефицит у промышленных предприятий денежных средств на развитие и низкая заинтересованность стратегических инвесторов. Финансовые инструменты развития неоиндустриализации следует разграничить на классические (собственные средства предприятия; привлечение заемных средств через банковский кредит или доленое финансирование в виде продажи доли в уставном капитале; инструменты фондового рынка или портфельные инвестиции; венчурные инвестиции) и альтернативные (государственные субсидии, гранты государства и фондов; коллективные формы финансирования или инвестирования в виде краудинвестиционных, краудлендинговых, краудревординговых цифровых платформ).

¹² McKinsey Global Institute. A future that works: automation, employment, and productivity. McKinsey & Company, January 2017, p. 7.; McKinsey's German Offices. Smartening up with Artificial Intelligence (AI) – What's in it for Germany and its Industrial Sector? McKinsey & Company, Inc. 2017, p. 16.

¹³ Цифровая Россия. Почти как люди: искусственный интеллект на заводах и месторождениях. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://digital-russia.rbc.ru/articles/pochti-kak-lyudi-iskusstvennyy-intellekt-na-zavodakh-i-mestorozhdeniyakh/> (дата обращения: 12.10.2021).

¹⁴ Parreira, J.; Meech, J.: Autonomous Haulage Systems – Justification and Opportunity. Autonomous and Intelligent Systems, Lecture Notes in Computer Science, vol. 6752, 2011, pp. 63–72.

¹⁵ Перспективные направления применения робототехники в бизнесе. Российский рынок промышленной робототехники. <https://digital.gov.ru/uploaded/presentations/20200325idoklad.pdf> (дата обращения: 20.10.2021).

¹⁶ Обзор: Российский рынок промышленной робототехники 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Обзор_Российский_рынок_промышленной_робототехники_2019 (дата обращения: 21.10.2021).

Относительно рассматриваемых стран на практике используются указанные инструменты. Расширение кредитных программ предоставляет возможность промышленным предприятиям приобретать цифровые активы и обновлять основные средства. Паспортом национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» предусмотрены внутренние затраты на развитие цифровой экономики за счет всех источников по доле ВВП с 1,7% в 2017 г. до 5,1% в 2024 г.¹⁷. Так, например, цифровые платформы ФНС РФ позволяют ускорять процедуру выдачи кредитов, в т. ч. льготных, для малого и крупного бизнеса без дополнительных подтверждающих документов за счет получения верифицированных данных о статусе заемщика из государственных реестров. Российским Фондом развития промышленности по направлению «Цифровизация промышленности» предоставляются целевые займы по ставке от 1% до 3% годовых сроком до 7 лет в объеме от 5 млн до 2 млрд руб. При этом следует отметить такой положительный факт, как широкая разветвленная сеть представительств Фонда развития промышленности в регионах России и их активное сотрудничество с бизнесом и органами власти¹⁸.

Перспективным видится встраивание инструментария краудинвестинга в систему финансирования неоиндустриализации через синтез с кооперативными, банковскими, бизнес-ангельскими структурами и венчурными фондами. По сравнению с Украиной (КраудИнвест Украина, Спільнокошт, Na-Starte) в России краудлендинговых платформ (SberCredo, Aktivio, Ozon.Invest, StartTrack, Модуль-Деньги, Penenza, Город денег, Альфа-Поток, АтомИнвест) не только в три раза больше, но существенным является объем привлекаемых ими финансовых ресурсов и количество реализованных проектов, в т. ч. высокотехнологичных проектов в промышленности. К тому же принят Федеральный Закон «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ», а Центральный Банк России разработал ряд мер по развитию инвестирования с помощью инвестиционных платформ¹⁹, что направлено на решение институциональных ограничений и содействие развитию альтернативных механизмов финансового обеспечения развития экономики. Поэтому Украине следует больше уделить внимания устранению институциональных ограничений (отсутствие политической воли к решению стратегических экономических задач для

проведения цифровых трансформаций в промышленности, несовершенство законодательства, высокая степень бюрократизации, коррупция), создать фонд развития промышленности, аналогичный российскому и т. д.

Следовательно, производной неоиндустриализации является степень активности государства и предлагаемых им мер диффузии инновационных инструментов финансирования промышленных предприятий, от успеха которых также зависят темпы экономического развития конкретной страны. Анализ показал, что перечень направлений и степень внедрения инструментов, в т. ч. инновационных, для финансирования промышленности в России по сравнению с Украиной шире. Формирование эффективного механизма финансово-кредитного обеспечения неоиндустриализации должно быть основано на конвергенции производственных и финансовых технологий. Ряд российских и украинских финансовых учреждений на основе технологий IoT приобрели новые коммуникативные и вычислительные возможности, позволяющие им выстраивать свои новые бизнес-процессы. В этой связи умному промышленному предприятию важно, насколько оперативно и качественно финансовые учреждения смогут удовлетворить его интересы с помощью гаджетов.

В России и в Украине активизация процесса неоиндустриализации требует поддержания конкурентоспособности национальных налоговых систем в современном глобальном мире. Опираясь следует не только на классические инструменты (путем расширения или сужения объектов налогообложения в результате развития цифровой экономики, дифференциации налоговых ставок и др.), но и на альтернативные предложения: расширение доходной части бюджета через участие государства в капитале умных предприятий, получение дивидендов; переход от взимания налогов за период к налогам в режиме реального времени с учетом цифрового присутствия компаний (в направлении автоматизации процессов налогообложения Россия существенно опережает Украину, расширяя возможности свободного доступа ФНС к транзакциям предприятий, автоматического расчета налоговых обязательств и т. д. через АИС «Налог 3», «Налог 4»).

Практика подтверждает успешность цифровых преобразований в промышленности через механизм государственно-частного партнерства (ГЧП). Опре-

¹⁷ Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/urKHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf> (дата обращения: 02.11.2021).

¹⁸ Фонд развития промышленности. «Цифровизация промышленности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://frprf.ru/zaumy/tsifrovizatsiya-promyshlennosti/> (дата обращения: 02.11.2021).

¹⁹ Развитие альтернативных механизмов инвестирования: прямые инвестиции и краудфандинг. Доклад для общественных консультаций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cbr.ru/Content/Document/File/112055/Consultation_Paper_200811.pdf (дата обращения: 01.11.2021).

деленный опыт такого сотрудничества уже существует как в России, так и в Украине, который предусматривает реализацию проектов, превосходящих по своим требованиям возможности государственных бюджетов каждой из рассматриваемых стран. Так, в 2018 г. Национальным Центром ГЧП была запущена платформа поддержки инфраструктурных проектов «РОСИНФРА», на базе которой на начало 2021 г. представлена информация о 4840 реализуемых проектах на сумму 494,9 млн руб., в т. ч. о 708 проектах в промышленности²⁰. В Украине по данным Министерства развития экономики, торговли и сельского хозяйства на 01.01.2021 г. на условиях ГЧП заключено 192 договора, из которых реализуется 39 договоров, в т. ч. 29 – концессионных договоров, 6 – договоров о совместной деятельности²¹.

По мнению экспертов, в российском законодательстве о ГЧП содержится ряд ограничений, сдерживающих рост количества проектов ГЧП в цифровой сфере²². Поэтому важным направлением ГЧП должно стать совершенствование нормативно-правовой базы неоиндустриализации. В более общем плане решение задач, связанных неоиндустриализацией в тех сферах, где опережающие технологии, начиная с ранних этапов процесса НИОКР, контактируют с государственным регулированием, требует выполнения междисциплинарных исследований и налаживания диалога между юристами и инженерами.

Неоиндустриализация требует оперативного ответа со стороны системы образования на подготовку кадров. В соответствии с экспертными оценками, к 2022 г. в развитых странах с рыночной экономикой для 55% всего персонала потребуется переподготовка или повышение квалификации²³. Поэтому как на уровне государств, так и на уровне предприятий, вступивших на путь цифровых трансформаций, следует сконцентрировать усилия на профессиональном обучении и переподготовке кадров в соответствии с перспективной потребностью в кадрах для киберфизических производственных систем. Реализуемые в России нацпроект «Образование», включаю-

щий несколько федеральных проектов, а также проект «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» прямо соответствуют этой цели. Один из ожидаемых результатов на ближайшие четыре года – подготовить около 350 тыс. IT-специалистов по программам профессионального образования; обучить 200 тыс. чел. по программам дополнительного образования²⁴. Очевидно, что на повестке дня в России и в Украине должны оставаться задачи по совершенствованию национальных систем образования с учетом принципов «SMART-образования» и STEM-образования, осуществляющие подготовку и переподготовку кадров для промышленности по новым и востребованным цифровым компетенциям (специальностям и профессиям).

Касательно блока технико-технологических мероприятий неоиндустриализации, то он должен быть направлен, как указывает наш анализ международных рейтингов стран (в т. ч. Рейтинга глобальной цифровой конкурентоспособности²⁵), в первую очередь на формирование комплексной цифровой инфраструктуры: комплексные надежные и высококачественные проводные и беспроводные коммуникационные сети – ключевое требование для развития Индустрии 4.0. Многие страны мира разрабатывали и приступили к реализации национальных планов высокоскоростного Интернета. В рамках Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в 2018 г. принят к реализации федеральный проект «Информационная инфраструктура»²⁶. Проектом предусмотрено производство необходимого оборудования и продукции для реализации мероприятий данного проекта, в т. ч. за счет комплекса мер экономической поддержки в виде льготного кредитования покупателей такой продукции и снижения таможенных пошлин на компоненты, не производимые на территории России (импортозамещение).

Успешное проведение неоиндустриализации требует благоприятной институциональной среды,

²⁰ Платформа поддержки инфраструктурных проектов «РОСИНФРА» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosinfra.ru> (дата обращения: 17.11.2021).

²¹ Стан здійснення ДПП в Україні [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=9fc90c5e-2f7b-44b2-8bf1-1ffb7ee1be26&title=StanZdiisnenniaDppVUkraini> (дата обращения: 15.11.2021).

²² ГЧП станет новым драйвером развития цифровой экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digital.ac.gov.ru/news/1349/> (дата обращения: 12.11.2021).

²³ The Future of Jobs Report 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018> (дата обращения: 12.11.2021).

²⁴ С 2021 года кадры для цифровой экономики будут готовить по-новому [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ac.gov.ru/news/page/c-2021-goda-kadry-dla-cifrovoj-ekonomiki-budut-gotovit-po-novomu-26785> (дата обращения: 10.11.2021).

²⁵ IMD. World Digital Competitiveness Ranking 2020 (IMD Рейтинг глобальной цифровой конкурентоспособности 2020) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2020/> (дата обращения: 11.11.2021).

²⁶ Паспорт федерального проекта «Информационная инфраструктура» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digital.ac.gov.ru/poleznaya-informaciya/material/Pasport-federalnogo-proekta-Informacionnaya-infrastruktura.pdf> (дата обращения: 14.11.2021).

а также обеспечения доступа к кредитам и легкость уплаты налогов. Банкинг и налогообложение, с одной стороны, определяются новыми технологиями. С другой стороны, в современном мире финансовые технологии (FinTech), модернизирующие традиционные финансовые услуги и продукты, сами являются катализаторами технологических революций. Например, оперативное кредитование умных предприятий промышленности через «распознавание образов» (методы классификации и идентификации сигналов, ситуаций и объектов, характеризующиеся конечным набором некоторых свойств и признаков) – катализатор и индикатор их развития. Для этого требуется сконцентрировать усилия на синхронизации технологических и финансовых инноваций.

Заключение

Проведенное исследование дает основания для следующих выводов. Во-первых, применение сравнительно-исторического метода позволяет установить, что для российской практики неоиндустриализация в большей мере соответствует качественно новому процессу, активно развивающемуся в рамках нового технологического уклада, в отличие от украинской практики, где неоиндустриализация соответствует «реставрации» относительно старой индустрии с фрагментарными вкраплениями цифровых технологий без создания передового индустриального базиса для инноваций.

Во-вторых, на основе разработанного научно-методического подхода и его апробирования для России и Украины установлены стратегические направления неоиндустриализации с учетом отраслевого (по видам экономической деятельности) и пространственного аспектов (по регионам), предлагаются наиболее общие стратегические ориентиры проведения неоиндустриализации, а также систематизирован комплекс сквозных цифровых технологий и инструментов для создания новых и обновления действующих производительных сил российского и украинского обществ, обеспечивающих инновационно-технологическое воспроизводство и качественно новое содержание модернизации промышленно-

сти в условиях суженного объема ресурсов.

В-третьих, готовность отраслей и регионов России и Украины к неоиндустриализации на основе цифровых технологий дифференцируется в зависимости от существующей структуры экономики и степени развития механизмов стратегического планирования инновационного и научно-технологического развития. Установлено, что «цифровые разрывы» между странами, их отраслями промышленности и регионами имеют место не только на уровне развития инфраструктуры, но и на уровне институциональных ограничений и трансформаций.

В-четвертых, формирование новых и/или поддержание существующих условий, которые устраняют барьеры и способствуют ускорению неоиндустриализации анализируемых государств, их регионов, отраслей, промышленных предприятий с учетом стратегических приоритетов, должно быть основано на динамичной и комплексной системе соответствующих «сквозных» цифровых технологий (IoT, AI, робототехника, 3D-печать, BigData и др.) и инструментов: институциональных, технологических, финансово-кредитных, организационных, маркетинговых и др. Также комплексный подход к неоиндустриализации должен носить многосубъектный характер, включая в себя, помимо государства и бизнеса, их стейкхолдеров. Привлечение широкого круга стейкхолдеров позволяет, с одной стороны, реализовать подход к региональному стратегированию за счет смартспециализации промышленности через общее видение стратегических направлений экономического развития регионов, а с другой стороны, поддерживать целостность пространственного развития страны через «загрузку» системы (реестров) показателей социально-экономического регионального развития в единую национальную цифровую экосистему государственного управления.

Перспективные исследования будут направлены на количественную оценку ожидаемых результатов неоиндустриализации за счет «цифрового» фактора с помощью эконометрических методов, а также на развитие механизмов технологического предпринимательства в промышленности.

Литература

1. Авдеева И. Л., Головина Т. А., Парахина Л. В. Развитие цифровых технологий в экономике и управлении: российский и зарубежный опыт // Вопросы управления. – 2017. – № 6 (49). – С. 50–56.
2. Авилова В. В., Ульмаскулов Т. Ф. Тенденции цифровизации производственных и деловых процессов на промышленных предприятиях // Менеджмент в России и за рубежом. – 2019. – № 4. – С. 60–65.
3. Алуханян А. А., Андреева А. В. Финансовые и маркетинговые инструменты государственной поддержки программы неоиндустриализации экономики // Философия хозяйства. – 2016. – № 6 (108). – С. 169–178.
4. Губанов С. Неоиндустриализация России и полемика по поводу ее методов // Региональный экономический журнал. – 2014. – № 3-4 (78). – С. 75–94.
5. Губанов С. С. Неоиндустриальная модель развития и её системный алгоритм // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2014. – 3 (33). – С. 23–44.
6. Дорошенко Ю. А., Ряпухина В. Н. Анализ региональных моделей инновационного развития в кон-

турах политики неоиндустриализации // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2019. – 4 (78). – С. 47–51.

7. Калининченко М. П. Сравнительный анализ условий готовности России и Украины к неоиндустриализации // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2021. – № 6. – С. 37–48. – DOI: 10.25198/2077-7175-2021-6-37.

8. Калининченко М. П. Оценка технологической трансформации обрабатывающей промышленности в России с учетом цифрового фактора // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2021. – № 5 (199). – С. 44–53.

9. Писарская О. В. Методический инструментарий оценки неоиндустриализации экономики // Экономика и предпринимательство. – 2017. – 6 (83). – С. 41–47.

10. Проценко В. М. Парадигма неоіндустріалізації як об'єктивна основа переходу вітчизняних промислових підприємств до економіки інноваційного типу // Бизнес информ. – 2020. – № 1 (504). – С. 237–243.

11. Рязанов В. Т. Неоиндустриализация России и возможности преодоления экономической стагнации // Экономическое возрождение России. – 2015. – № 4 (46). – С. 24–33.

12. Семенова Н. Н. Бюджетная политика России и неоиндустриализация: современные реалии // Бухгалтерский учет в бюджетных и некоммерческих организациях. – 2021. – № 3 (507). – С. 24–37.

13. Стомба Е. В. Использование кластерных и форсайт-технологий при проектировании стратегии развития агропродовольственной сферы сельских территорий // Островские чтения. – 2019. – № 1. – С. 262–266.

14. Сушкова И. А. Неоиндустриализация России: внутренние барьеры на пути ее осуществления // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. – 2017. – № 3. – С. 304–316. – DOI 10.15593/2224-9354/2017.3.25.

15. Татаркин А., Андреева Е., Ратнер А. Зарубежный опыт неоиндустриализации и возможности технологического сотрудничества для российской экономики // Проблемы теории и практики управления. – 2016. – № 4. – С. 17–27.

16. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение: докл. к XX Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апр. 2019 г. / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др.; науч. ред. Л. М. Гохберг; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 82 с.

17. Эралиева А. А. Технологическая модернизация промышленных предприятий в цифровой экономике в странах ЕАЭС // Научный результат. Экономические исследования. – 2021. – Т. 7. – № 3. – С. 41–50.

18. Anokhina M. Y. Cluster technologies as instrument for agrarian regions development. Asian Social Science. – 2015. – Vol. 11. – No. 6. – pp. 261–271.

19. Calof J. L., Meissner D., Razheva (Edelkina) A. Overcoming open innovation challenges: a contribution from foresight and foresight networks. Technology Analysis & Strategic Management. – 2018. – Vol. 30. – No. 6. – pp. 718–733.

20. McKinsey's German Offices. Smartening up with Artificial Intelligence. What's in it for Germany and its Industrial Sector. McKinsey & Company. – 2017. – 52 p.

21. Polozhentseva Y., Klevtsova M. Instruments of Development of Cluster Policy: Stages, Models, International Practice. Procedia Economics and Finance. – 2015. – No. 27. – pp. 529–537.

References

1. Avdeeva, I. L., Golovina T. A., Parakhina L. V. (2017) [Development of digital technologies in economics and management: Russian and foreign experience]. *Voprosy upravleniya* [Management issues]. Vol. 6(49), pp. 50–56. (In Russ.).

2. Avilova, V. V., Ulmaskulov, T. F. (2019) [Trends in the digitalization of production and business processes at industrial enterprises]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom* [Management in Russia and abroad]. Vol. 4, pp. 60–65. (In Russ.).

3. Alukhanyan, A. A., Andreeva A. V. (2016) [Financial and marketing instruments of state support for the program of neo-industrialization of the economy]. *Filosofiya hozyajstva* [Philosophy of economy]. Vol. 6 (108), pp. 169–178. (In Russ.).

4. Gubarov, S. (2014) [Neoindustrialization of Russia and the controversy over its methods]. *Regional'nyy ekonomicheskij zhurnal* [Regional economic journal]. Vol. 3–4 (78), pp. 75–94. (In Russ.).

5. Gubarov, S. S. (2014) [Neoindustrial development model and its systemic algorithm]. *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz* [Economic and social changes: facts, trends, forecast]. Vol. 3 (33), pp. 23–44. (In Russ.).

6. Doroshenko, Yu. A., Ryapukhina, V. N. (2019) [Analysis of regional models of innovative development in the contours of neo-industrialization policy]. *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo social'no-ekonomicheskogo universiteta* [Bulletin of the Saratov State Social and Economic University]. Vol. 4 (78), pp. 47–51. (In Russ.).

7. Kalynychenko, M. P. (2021) [Comparative analysis of conditions of readiness of Russia and Ukraine for neo-industrialization]. *Intellekt. Innovacii. Investicii*. [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 37–48. (In Russ.).
8. Kalynychenko, M. P. (2021) [Assessment of the technological transformation of the manufacturing industry in Russia taking into account the digital factor]. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Bulletin of the Samara State University of Economics]. Vol. 5 (199), pp. 44–53. (In Russ.).
9. Pisarskaya, O. V. (2017) [Methodological tools for assessing the neoindustrialization of the economy]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and Entrepreneurship]. Vol. 6 (83), pp. 41–47.
10. Protsenko, V. M. (2020) [The paradigm of neoindustrialization as an objective basis for the transition of industrial enterprises to an economy of innovative type]. *Biznes inform* [Business Inform]. Vol. 1 (504), pp. 237–243. (In Ukr.).
11. Ryazanov, V. T. (2015) [Neoindustrialization of Russia and the possibility of overcoming economic stagnation]. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii* [Economic revival of Russia]. Vol. 4 (46), pp. 24–33. (In Russ.).
12. Semenova, N. N. (2021) [Budgetary policy of Russia and neoindustrialization: modern realities]. *Buhgalterskij uchet v byudzhetyh i nekommercheskikh organizatsiyah* [Accounting in budgetary and non-commercial organizations]. Vol. 3 (507), pp. 24–37. (In Russ.).
13. Stovba, E. V. (2019) [The use of cluster and foresight technologies in the design of a strategy for the development of the agri-food sector of rural areas]. *Ostrovskie chteniya* [Ostrovskie readings]. Vol. 1, pp. 262–266. (In Russ.).
14. Sushkova, I. A. (2017) [Neoindustrialization of Russia: internal barriers to its implementation]. *PNRPU sociology and economics bulletin* [Bulletin of PNRPU. Socio-economic sciences]. Vol. 3, pp. 304–316. (In Russ.).
15. Tatarkin, A., Andreeva, E., Ratner, A. (2016) [Foreign experience of neo-industrialization and the possibility of technological cooperation for the Russian economy]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya* [Problems of theory and practice of management]. Vol. 4, pp. 17–27. (In Russ.).
16. Abdrakhmanova, G. I., Vishnevsky, K. O., Gokhberg, L. M. (2019) What is the digital economy? Trends, competencies, measurement: reports. Moscow, National Research University «Higher School of Economics». 82 p. (In Russ.).
17. Eralieva, A. A. (2021) [Technological modernization of industrial enterprises in the digital economy in the EAEU countries]. *Nauchnyj rezul'tat. Ekonomicheskie issledovaniya* [Research Result. Economic research]. Vol. 3, vol. 7, pp. 41–50. (In Russ.).
18. Anokhina, M. Y. (2015) Cluster technologies as instrument for agrarian regions development. *Asian Social Science*. No. 6. vol. 11, pp. 261–271. (In Can.).
19. Calof, J. L., Meissner, D., Razheva (Edelkina), A. (2018). Overcoming open innovation challenges: a contribution from foresight and foresight networks. *Technology Analysis & Strategic Management*. No. 6, vol. 30, pp. 718–733. (In Engl.).
20. McKinsey's German Offices. Smartening up with Artificial Intelligence. What's in it for Germany and its Industrial Sector. (2017). *McKinsey & Company*. 52 p. (In Deu.).
21. Polozhentseva, Y., Klevtsova, M. (2015) Instruments of Development of Cluster Policy: Stages, Models, International Practice. *Procedia Economics and Finance*. Vol. 27, pp. 529–537. (In Rou.).

Информация об авторе:

Максим Петрович Калинин, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики, менеджмента и торгового дела, Тульский филиал РЭУ имени Г. В. Плеханова, Тула, Россия

ORCID ID: 0000-0002-2028-6451

e-mail: mpk79@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 28.11.2021; принята в печать: 09.02.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Maksim Petrovich Kalynychenko, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics, Management And Trade, Tula branch of the Russian Economic University named after G. V. Plekhanov, Tula, Russia

ORCID ID: 0000-0002-2028-6451

e-mail: mpk79@mail.ru

The paper was submitted: 28.11.2021.

Accepted for publication: 09.02.2022.

ГЛОБАЛЬНАЯ ДИНАМИКА И АДАПТАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

С. Н. Орлов

Курганский государственный университет, Курган, Россия / Курганский филиал института экономики Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия
e-mail: orlovsnn@list.ru

Аннотация. Целью статьи является развитие концепции эффективного регулирования экономики, адекватной современному этапу экономического развития. В статье сформулированы теоретические подходы к исследованию эволюции экономики и факторов, обуславливающих циклическое возникновение кризисных ситуаций в глобальной и национальной экономиках, представлена система связей и отношений, факторов и предпосылок, обусловивших возникновение глобального кризиса в 2020 году. Кризисная ситуация, катализатором которой стала пандемия коронавируса, развивается под влиянием глобальных предпосылок, обусловленных интерференцией трех глобальных циклических волн: технологического цикла (Н. Кондратьев, С. Глазьев), системного цикла накопления капитала (Д. Арриги, Т. Пикетти) и цивилизационной волны (Э. Тоффлер). Рассмотрено влияние современных глобальных вызовов на экономику, тенденции и перспективы национальной финансовой политики. Автором сделан вывод о том, что ключевые проблемы национальной экономики: дифференциация доходов, бедность населения, отток капитала и неконтролируемая ЦБ инфляция взаимосвязаны. Проанализированы и спрогнозированы последствия современной антиинфляционной политики Банка России. Построены и обоснованы тренды посткризисного развития глобальной и национальной экономик, доказана связь развития моделей финансового рынка в различных странах со стадиями системного цикла и центрами накопления капитала. Предложены методологические, методические и практические рекомендации по выбору и обоснованию мероприятий национальной программы, направленной на построение эффективного посткризисного социально-экономического механизма в целях преодоления кризисных явлений и последующего обеспечения устойчивого развития национальной экономики и ее секторов. Сформулированы современные концептуальные подходы к разработке национальной программы, направленной на построение эффективного социально-экономического механизма в целях обеспечения устойчивого развития национальной экономики, регионов, секторов, отраслей экономики, предприятий, повышения благосостояния граждан. Приведение вектора стратегического развития национальной экономики в соответствии с глобальными трендами развития позволит достигнуть заявленных целей экономической политики, повышения конкурентоспособности и эффективности национальной экономики, национальных экономических субъектов. Имплементация адекватного механизма регулирования и выбора точного временного диапазона и направления рациональных усилий позволит повысить уровень благосостояния населения, устойчивость экономики и общества, успешно противодействовать современным глобальным вызовам и угрозам национальной безопасности.

Ключевые слова: эволюция экономики, глобальные экономические циклы, стадии системного цикла накопления, финансовый и реальный сектор, модели финансового рынка.

Благодарности. Статья подготовлена в рамках плана НИР Института экономики УрО РАН на 2021–2023 гг.

Для цитирования: Орлов С. Н. Глобальная динамика и адаптация национальной экономики // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 1. – С. 33–46, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-33>.

GLOBAL DYNAMICS AND ADAPTATION OF THE NATIONAL ECONOMY

S. N. Orlov

Kurgan State University, Kurgan, Russia / Kurgan Branch of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

Abstract. The purpose of the article is to develop the concept of effective regulation of the economy, adequate to the current stage of economic development. The article formulates theoretical approaches to the study of the evolution of the economy and the factors that cause the cyclical occurrence of crisis situations in the global and

national economies, presents a system of connections and relationships, factors and prerequisites that caused the emergence of the global crisis in 2020. The crisis situation, the catalyst of which was the coronavirus pandemic, is developing under the influence of global prerequisites caused by the interference of three global cyclical waves: the technological cycle (N. Kondratiev, S. Glazyev), the systemic cycle of capital accumulation (D. Arrigi, T. Piketty) and the civilization wave (E. Toffler). The influence of modern global challenges on the economy, trends and prospects of national financial policy is considered. The author concludes that the key problems of the national economy: income differentiation, poverty, capital outflow and uncontrolled Central Bank inflation are interrelated. The consequences of the modern anti-inflationary policy of the Bank of Russia are analyzed and predicted.

The trends of post-crisis development of global and national economies are constructed and substantiated, the connection of the development of financial market models in various countries with the stages of the system cycle and the centers of capital accumulation is proved. Methodological, methodological and practical recommendations are proposed for the selection and justification of the activities of the national program aimed at building an effective post-crisis socio-economic mechanism in order to overcome crisis phenomena and subsequently ensure the sustainable development of the national economy and its sectors. Modern conceptual approaches to the development of a national program aimed at building an effective socio-economic mechanism to ensure the sustainable development of the national economy, regions, sectors, industries, enterprises, and improving the welfare of citizens are formulated. Bringing the vector of strategic development of the national economy in line with global development trends will allow achieving the stated goals of economic policy, increasing the competitiveness and efficiency of the national economy, national economic entities. The implementation of an adequate regulatory mechanism and the choice of the exact time range and direction of rational efforts will increase the level of well-being of the population, the stability of the economy and society, and successfully counteract modern global challenges and threats to national security.

Key words: economic evolution, global economic cycles, stages of the systemic accumulation cycle, financial and real sector, financial market models.

Acknowledgements. The article was prepared as part of the research plan of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences for 2021–2023.

Cite as: Orlov, S. N. (2022) [Global dynamics and adaptation of the national economy]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 33–46, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-33>.

Введение

В статье представлены научные и практические положения и рекомендации, полученные автором в результате проведения многолетних исследований: сформулированы теоретико-методологические подходы к исследованию эволюции экономики и факторов, обуславливающих циклическое возникновение кризисных ситуаций; представлены система связей и отношений, факторов и предпосылок, обусловивших возникновение глобального кризиса в 2020 году; построены и обоснованы тренды посткризисного развития глобальной и национальной экономики; доказана связь развития моделей финансового рынка в различных странах со стадиями цикла накопления и центрами накопления капитала; построены и обоснованы эволюционные тренды трансформации глобальной роли центра накопления капитала в условиях смены стадий цикла накопления; построены и обоснованы эволюционные тренды экономической политики правительств государств в условиях смены стадий цикла накопления; построены и обоснованы тренды посткризисного развития глобальной и национальной экономики; доказана связь развития моделей финансового рынка в различных странах со стадиями цикла накопления и центрами накопления капитала; предложена система методологических, методических и практических рекомендаций

по обоснованию мероприятий национальной программы, направленной на построение эффективного посткризисного социально-экономического механизма в целях обеспечения устойчивого развития национальной экономики; сформулированы современные концептуальные подходы к разработке национальной программы, направленной на построение эффективного социально-экономического механизма в целях обеспечения устойчивого развития национальной экономики, регионов, секторов, отраслей экономики, предприятий, повышения благосостояния граждан. Объектом представленного в настоящей статье исследования являются факторы и предпосылки, обусловившие возникновение глобального кризиса в 2020 году. Предметом исследования является система социально-экономических отношений, как форма связей между разнонаправленными движущими силами трансформационного процесса, составляющая механизм управления развитием и обуславливающая выбор инструментария посткризисного восстановления и обеспечения устойчивого развития национальной экономики и ее секторов.

В качестве теоретической базы исследования выбрана методология системного познания преобразования социально-экономических систем; труды зарубежных и российских классиков экономической мысли: А. Смит; Д. Рикардо; У. Петти; Д. Кит-

чин, К. Жюгляр, К. Маркс; С. Кузнец, Д. Кейнс; П. Самуэльсон; Й. Шумпетер; М. Фридмен; Н. Кондратьев, Н. Колосовский; труды ведущих современных экономистов по исследуемой проблеме: Д. Арриги; Э. Тоффлер, Д. Стиглиц; Р. Далио; Т. Пикетти; Д. Львов; С. Глазьев; труды экономистов уральской и курганской научных школ: А. Татаркин; В. Ефименков; Е. Пилипенко; О. Печоник и др.

В качестве теоретического постулата исследования автором принято следующее положение: причины глобальных кризисов определяют их признаки и характеристики, а также направления и варианты посткризисного развития экономики.

Кризис–2020 в контексте эволюции глобальной экономики

До настоящего момента в экспертном сообществе существуют и противостоят альтернативные мнения относительно причин кризиса–2020, а значит, и альтернативные варианты выхода и посткризисного развития экономики. По мнению многих официальных лиц, включая руководителей Банка России (что следует из заявлений руководителя и предпри-

нимаемых действий в рамках реализации денежно-кредитной политики), причиной кризиса является пандемия и объявленный локдаун («Черный лебедь» по Н. Талебу). По мнению автора, пандемия стала лишь катализатором кризиса, многократно усилившим обусловленные циклическим переходом к новому этапу развития экономики явления.

В экономической теории хорошо известны и описаны следующие глобальные экономические циклы:

- потребительские циклы Д. Китчина (средняя продолжительность примерно 1,5–3 года);
- инвестиционные циклы К. Жюгляра (средняя продолжительность около 10 лет);
- инфраструктурные циклы С. Кузнецца (средняя продолжительность около 20 лет);
- технологические циклы Н. Кондратьева (средняя продолжительность 40–60 лет); Системные циклы накопления Д. Арриги (средняя продолжительность 80–100 лет); Цивилизационные циклы (волны) Э. Тоффлера.

В соответствии с исследованием Э. Тоффлера [18] мировая экономика исторически прошла следующие цивилизационные циклы (волны): (табл. 1).

Таблица 1. Периодизация цивилизационных циклов мировой экономики

Циклы	Приоритет производства	Продолжительность цикла	Ядро цикла
Аграрный	Производство продуктов питания	до XVIII в	Аграрные технологии
Индустриальный	Производство промышленных товаров	до 1950 г.	Индустриальные технологии
Постиндустриальный	Производство информации	Расцвет 2020-е гг.	Информационные технологии
Постинформационный	Производство идей		Когнитивные технологии

Источник: составлено автором

В работах Д. Арриги [11, 12] эволюция экономики представляет собой периодизацию системных циклов накопления капитала: – Голландский цикл: конец XVI – третья четверть XVIII века; – Британский цикл: вторая половина XVIII – начало XX века; – Американский цикл: конец XIX–XXI век – прогноз: Восточно-азиатский цикл – развитие в XXI веке.

Системный цикл накопления капитала включает в себя последовательность сменяемых стадий: материальной и финансовой экспансий. По периодизации и продолжительности стадии цикла накопления совпадают с технологическими циклами (рис. 1).

Таким образом, если в качестве основы принять представленную в работах автора периодизацию денежных систем и технологических укладов [7, 8], эволюция валютных систем может быть представлена в виде периодизации стадий системных циклов накопления капитала (табл. 2).

В качестве иллюстрации приведем динамику долей валют исторических центров накопления (резервных валют) в международных резервах:

британский фунт; доллар США; китайский юань (табл. 3) [3].

Доля валюты центра накопления (основной резервной валюты) в международных расчетах:

- 1900 г. – 45% фунт;
- 1980 г. – 10% фунт;
- 2000 г. – 50% доллар;
- 2020 г. – 37% доллар.

Исторически смена системных циклов накопления становилась прямым следствием результатов вооруженных конфликтов и войн: вследствие тяжелых военных поражений страны-центра накопления, что случилось в середине XVIII века, когда голландский цикл уступил место британскому циклу; и в результате тяжелых военных побед страны-центра накопления, что произошло в середине XX века, когда британский цикл уступил место американскому циклу.

Эволюция глобальной роли центра накопления в условиях смены стадий цикла накопления и системных циклов исторически характеризуется следующими преобразованиями и тенденциями:



Рисунок 1. Эволюция экономики как периодизация технологических циклов

Источник: составлено автором

Таблица 2. Эволюция валютных систем как периодизация стадий системных циклов накопления капитала

ТЦ	База мировой валютной системы	Стадии системного цикла. Особенности валютной системы	Период действия валютной системы	Период (годы) доминирования технологического цикла
3	Золотомонетный стандарт	Финансовая стадия цикла накопления. Доминирование фунта в качестве резервной валюты. Парижская валютная система. Золотой стандарт. Валюты свободно обмениваются на золото.	1867–1914 гг.	1880-е–1940-е гг.
	Золотослитковый стандарт	Финансовая стадия цикла накопления. Банки обязаны обменивать предъявляемые им банковские билеты исключительно на золото в слитках и для платежей за границей, не ниже установленного минимального предела	1914–1922 гг.	
4	Золотодевизный стандарт	Финансовая стадия цикла накопления. Генуэзская валютная система. Резервные валюты фунт золото. Свободное колебание курсов в пределах золотых точек (с 30-х годов)	1922–1944 гг.	1940-е–1980-е гг.
		Материальная стадия цикла накопления. Закат фунта. Постепенное нарастание доминирования доллара в международных расчетах и резервах. Бреттон-Вудская валютная система. Доллар США обменивается на золото. Валюты взаимно конвертируемы. Фиксированные паритеты, пределы колебания курсов ограничены $\pm 1\%$ от паритетов.	1944–1971 гг.	
5	Стандарт SDR	Финансовая стадия цикла накопления. Ямайская валютная система. Доминирование доллара. Плавающие валютные курсы. Диапазоны колебаний валютных курсов и взаимные обязательства по проведению валютных интервенций отсутствуют.	1976 г.–2020-е гг.	1980-е–2020-е гг.
6	Национальная валюта нового центра накопления капитала, в дальнейшем наднациональная цифровая резервная валюта (резервный актив)	Материальная стадия цикла накопления. Усиление валютных ограничений. Появление новой валютной системы. Окончание периода монопольного доминирования доллара. Цифровизация национальных валют. До появления новой резервной валюты паритетные валютные соглашения (на основе ППС). Рост цен на активы, сырье, продукты, надувание и сдувание пузырей на финансовые активы, номинированные в прежней резервной валюте. Появление национальных, экосистемных и корпоративных цифровых валют. Мультивалютная корзина при расчете чистой международной позиции и резервов.	2020-е годы	2020-е годы

Источник: составлено автором

Таблица 3. Динамика удельного веса резервных валют исторических центров накопления в структуре международных резервов, %

Годы / Валюта	Фунт	Доллар	Юань
1913	47	2	–
1928	77	21	–
1980	3	80	–
2000	–	70	0
2020	–	60	2

– Материальная стадия системного цикла: лидерство центра по экономическому потенциалу реального сектора, по темпам роста ВВП, экспорту продукции реального сектора; торговая экспансия, лидерство сальдо счета текущих операций и сальдо торгового баланса, постепенное укрепление позиций валюты центра в качестве одной из основных мировых резервных валют.

– Финансовая стадия системного цикла: трансформация лидерства центра по экономическому потенциалу в лидерство по финансовому потенциалу, экспорту капитала, импорту продуктов и услуг – в центр глобального финансового регулирования; доминирование финансового сектора и национальной валюты центра накопления в международных расчетах и резервах; глобальная финансовая и военно-политическая экспансия страны-центра, что приводит к перманентному обесценению (дискредитации) валют стран по отношению к валюте центра накопления; трансформация в антирейтинг сальдо счета текущих операций и сальдо торгового баланса; следствием систематически завышенного курса становится постепенная утрата стимулов развития и конкурентоспособности реального сектора экономики страны-центра накопления капитала.

– Фаза смены циклов накопления: трансформация центра накопления в эмиссионный центр, в центр глобального доминирования, реализация мер, направленных на дезорганизацию экономик стран-конкурентов и дестабилизацию рынков: инициативы по введению новых и увеличению действующих экстерриториальных налогов, платежей, штрафов, пени, взносов, судебных решений, комиссий, торговых и неторговых, экономических и неэкономических ограничений, финансовых санкций и претензий, административных методов и ручного управления экономикой, дискредитация международных соглашений, организаций и правительств, финансово-экономических, нормативно-правовых манипуляций, военных операций с целью затруднить процесс глобального перехода к новому циклу накопления, повлиять на конкурентоспособность экономики стран формирующихся центров накопления социально-экономическими, нормативно-правовыми, информационными, политическими, вне-

судебными, военными средствами, противодействовать развитию нового центра (центров) накопления.

– Материальная стадия нового системного цикла накопления: утрата экономической целесообразности использования в качестве основной резервной валюты прежнего центра накопления, вследствие роста связанных с ее использованием дополнительных финансово-экономических, страновых, рыночных, операционных, предпринимательских и иных (инфляционных, административных, правовых, судебных, санкционных) рисков и издержек, переход к новой резервной валюте в условиях крайнего обострения широкого спектра экономических и общественных кризисных явлений в стране-центре накопления и связанных с ней экономиках.

Утрата статуса резервной валюты прежним центром накопления исторически происходит в условиях крайнего обострения самых различных локальных и глобальных кризисов, конфликтов, включая вооруженные, и иных катаклизмов (войны, экономические кризисы).

Переход от материальной к финансовой стадии американского системного цикла обусловлен окончательным утверждением доминирования национальной валюты центра накопления – доллара в качестве основной резервной валюты, что закрепляется развитием разнонаправленной экспансии страны-центра с целью дополнения экономического доминирования военно-политическим, институциональным, торговым, правовым, судебным, культурным, финансовым, как следствие: национальная валюта центра становится наиболее устойчивой на глобальном рынке, а рентабельность и маржинальность финансовых инвестиций на национальном рынке центра накопления устойчиво, во все более значительной степени опережает рентабельность реальных инвестиций, финансовый рынок трансформируется из континентальной модели (bank based financial system) в модель привлечения капитала «с широким участием» (market based financial system); на финансовом рынке доминируют т.н. ценные бумаги роста – ценные бумаги инновационных компаний с убыточными бизнес-моделями, десятилетними и столетними мультипликаторами (соотношение капитализации и прибыли), что в со-

четании с вводом многочисленных ограничений активной политики банков и их международных операций, связанными с кредитованием реального сектора, делает англо-американскую модель (market based financial system) значительно более эффек-

тивной моделью привлечения капитала в условиях финансовой стадии цикла накопления.

Описанные теоретические коннотации находят подтверждение в динамике приведенных ниже экономических показателей и индикаторов [7].

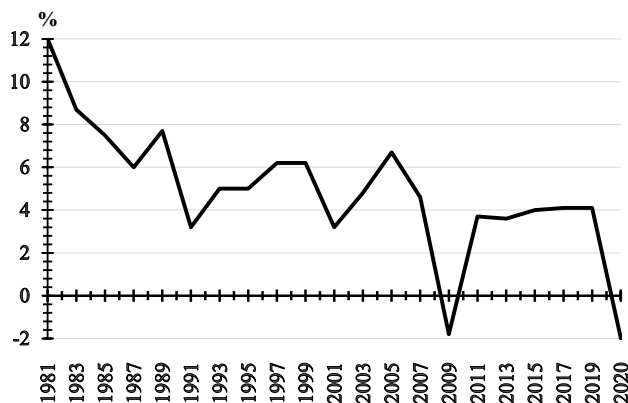


Рисунок 2. Динамика ВВП США 1980–2020 гг.

Источник: составлено автором

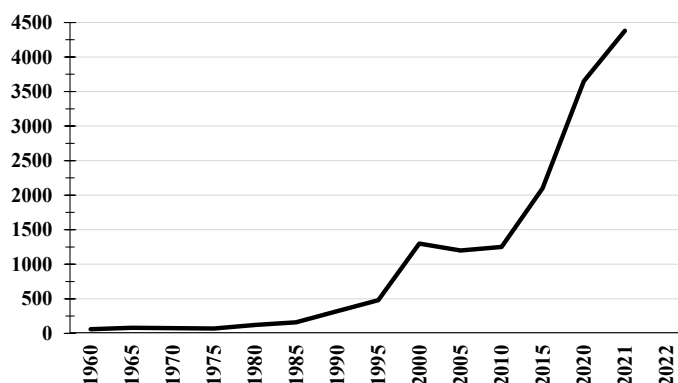


Рисунок 3. Динамика индекса S&P500

Источник: составлено автором

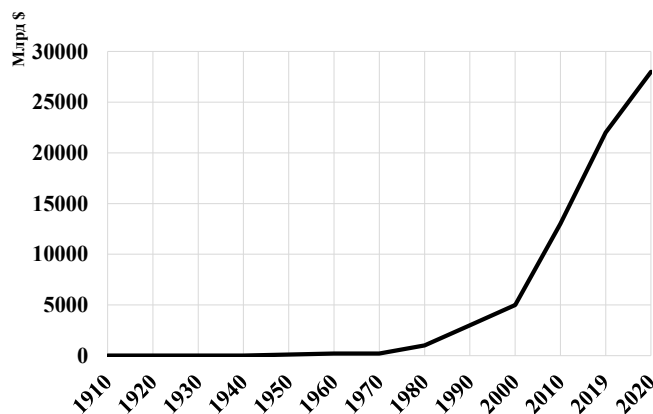


Рисунок 4. Динамика госдолга США

Источник: составлено автором

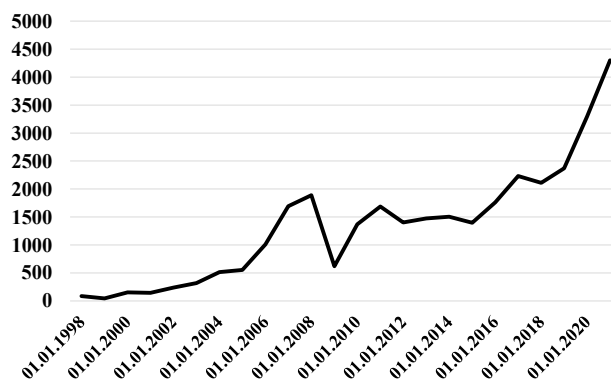


Рисунок 5. Динамика индекса Мосбиржи: с ростом присутствия нерезидентов индекс растет
Источник: составлено автором

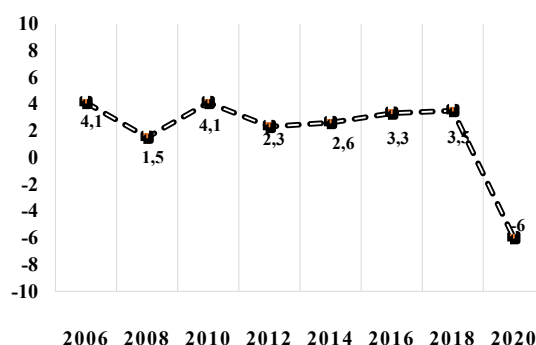


Рисунок 6. Динамика темпов роста глобального ВВП, %
Источник: составлено автором



Рисунок 7. Динамика ввода ограничений в отношении торгового импорта стран в 2009–2019 г. (ВТО)¹
Источник: составлено автором на основе данных ВТО (<https://www.wto.org>)

Беспрецедентный рост дифференциации доходов в период финансовой стадии системного цикла подробно описан в работах Т. Пикетти [9, 15, 16] и объясняется действием следующего эмпирического неравенства

$$k \gg g > d$$

k – индекс доходности капитала;

g – индексы экономического роста и прибыльности бизнеса;

d – индекс роста оплаты труда.

В целом, финансовая стадия американского системного цикла накопления капитала (1980-е гг.–2020-е гг.) характеризуется следующими признаками [7]:

¹ Тенденции в мировой торговле, 2008–2020 годы // ВТО / Статистика торговли / Основные аспекты мировой торговли. Обзор Статистики мировой торговли 2021 Года. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wto.org> (дата обращения: 15.12.2021).

1. Понижающиеся темпы экономического роста.
2. Растущий разрыв между финансовой и материальной сферой по уровню прибыльности и доходности.
3. Снижение уровня рентабельности предприятий реального сектора.
4. Преобладание финансового сектора над реальным.
5. Увеличение дифференциации доходов.
6. Циклические изменения в экономике, революционные изменения в технике и технологиях.
7. Монопольное доминирование на финансовом рынке долларовых активов.
8. Прибыль и доход – супер цели любого производства и бизнеса.
9. Либерализация внешнеэкономической

деятельности.

10. Уменьшение роли государства в экономике.
11. Появление новых стран-лидеров экономического развития.
12. Усиление регулирования и регуляторных ограничений в банковском секторе.
13. Регуляторное дестимулирование инвестирования в развитие реального сектора.
14. Фондовый рынок – преобладающая форма привлечения капитала в стране – центре накопления капитала.
15. Корпорации-лидеры – представители новых высокотехнологичных отраслей, являющиеся компаниями роста, бизнес-модель основана на посреднических операциях на базе цифровой платформы, практически отсутствует собственность и прибыль [7].

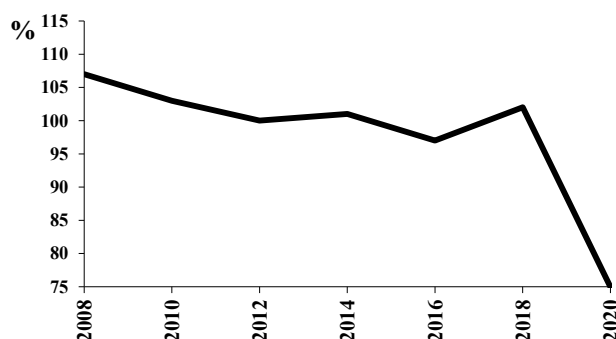


Рисунок 8. Динамика индекса мировой торговли²

Источник: составлено автором на основе: данных ВТО (<https://www.wto.org>)

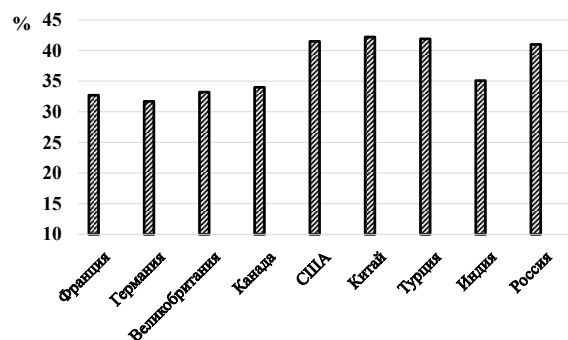


Рисунок 9. Значение коэффициента стран Коррадо Джини (на 01.01.2020) [7]

Источник: составлено автором

Политические тенденции и тренды как отражение экономической эволюции

В ходе системного цикла накопления происходит эволюция трендов и приоритетов экономической политики правительств государств в соответствии с периодизацией стадий системных циклов.

Приведем тенденции, характерные для стадии материальной экспансии системного цикла накопления:

- увеличение роли государственного регулирования экономики (в американском цикле – кейнсианство);
- усиление тарифного и нетарифного регули-

² Тенденции в мировой торговле, 2008–2020 годы // ВТО / Статистика торговли / Основные аспекты мировой торговли. Обзор Статистики мировой торговли 2021 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wto.org> (дата обращения: 15.12.2021).

рования, увеличение валютных, торговых и иных ограничений во внешнеэкономической политике (патернализм);

– доминирующий тренд в национальной внешнеэкономической деятельности и политике – развитие потенциала импортозамещения;

– основной тренд в финансовом секторе – более дорогая национальная валюта, более высокие процентные ставки («дорогие деньги») по отношению к равновесному уровню (в соответствии с финансовыми циклами);

– преобладание континентальной модели финансового рынка на основе банкинга (bank based financial system) в центре накопления капитала;

– рост ограничений в международном сотрудничестве;

– повышение глобальной напряженности.

В свою очередь, при достижении стадии финансовой экспансии системным циклом накопления, направление вектора экономической политики государств меняется на прямо противоположное:

– ослабление роли государства и государственного регулирования национальной экономики (в американском цикле – монетаризм);

– либерализация внешнеэкономической деятельности, развитие режима свободной торговли (снижение торговых и валютных ограничений);

– доминирующий тренд в национальной внешнеэкономической деятельности и политике – развитие экспортного потенциала;

– основной тренд в финансовом секторе – более дешевая национальная валюта и более низкие процентные ставки («дешевые деньги») по отношению к равновесному уровню (в соответствии с финансовыми циклами);

– преобладание англо-американской (market based financial system) модели финансового рынка в центре накопления капитала;

– развитие международного сотрудничества;

– разрядка напряженности.

В течение последних десятилетий, в силу приведенных выше закономерностей, произошло резкое разграничение стран по темпам экономического роста.

У мировой экономики появился новый центр накопления капитала – КНР, ставшая лидером в реальном секторе экономики, в текущих и прогнозируемых экспертами темпах экономического развития и роста. Новый центр является безусловным лидером:

– по темпам роста ВВП, не только в объемах производства продукции традиционных отраслей, но и продукции трендовых высокотехнологичных отраслей и видов деятельности, представляющих ядро нового ТУ (цифровые технологии, связанные с применением искусственного интеллекта, биотехнологий и др.);

– в реализации масштабных и глобальных проектов, амбициям стратегии и перспективным проектам национального развития (внедрение сети 5G, производство и использование промышленных роботов, космических программ, современных вооружений, ядерных технологий, альтернативных видов энергии, суперкомпьютеров, мобильных гаджетов, умных устройств, солнечных батарей, современных вакцин, количеству регистрируемых патентов др.).

Динамику развития нового центра накопления характеризуют сравнительные темпы экономического роста, рейтинг стран по уровню валового внутреннего продукта (табл. 4, 5).

Таблица 4. Динамика темпов роста ВВП по ППС, % 1990–2019 г. (World Bank)

	Темпы роста, %
КНР	2162
Индия	872
Турция	593
Индонезия	542
РФ	390
США	244
Бразилия	237
Канада	219
Великобритания	216
Франция	196
Германия	189
Италия	139
Япония	124
Грузия	71
Украина	11

Источник: составлено автором

Таблица 5. Рейтинг стран по доле в мировом ВВП по ППС (IMF)

№	Страна	2020 год, млрд USD	Доля в ВВП, %
1.	КНР	25459	19,34
2.	США	20933	15,90
3.	Индия	8907	6,77
4.	Япония	5313	4,04
5.	Германия	4497	3,42
6.	РФ	4097	3,11
7.	Индонезия	3302	2,51
8.	Бразилия	3154	2,40
9.	Франция	3000	2,28
10.	Великобритания	2960	2,25
11.	Турция	2546	1,93
12.	Италия	2462	1,87

Источник: составлено автором на основе данных МВФ

Анализ приведенных выше данных наглядно иллюстрирует фактическую утрату лидерства американским центром накопления капитала и постепенное снижение роли в финансовом секторе экономики.

Дилемма посткризисного развития экономики

Если руководствоваться мнениями авторитетных экспертов [1, 2, 4, 5, 8, 3, 13, 14, 10, 17], кризисные явления 2020 года содержат очевидные признаки циклического кризиса:

- резкое замедление скорости денежного обращения, падение спроса, реализация экономических и финансовых рисков;
- снижение темпов роста и объемов ВВП;
- падение цен на традиционное сырье;
- резкое снижение спроса на переоцененные материальные и финансовые активы, избыточное потребление, продукты, произведенные на основе устаревающих технологий;
- сокращение спроса в сфере услуг: транс-

порт, логистика, гостиничный и ресторанный бизнес, сверхдорогие спортивные и телевизионные контракты, индустрия развлечения, шоу-бизнеса;

- поляризация доходов, снижение доходов среднего класса.

В силу множественности сфер проявления кризиса-2020 характеризуется автором как:

- технологический
- системный
- цивилизационный.

В соответствии с диагностикой причин, возникает следующая дилемма национальной экономики в период острой фазы кризиса:

Альтернатива 1. Причина кризиса – пандемия. Посткризисная экономическая политика преследует исключительно цели восстановительного роста, посредством массированного финансирования экономики.

Альтернатива 2. Причина кризиса – циклические изменения в экономике. Цель экономической политики: инновационное развитие, селективная финансовая поддержка экономики

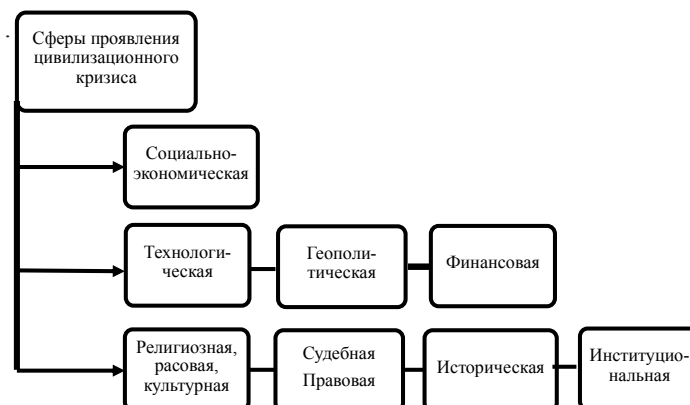


Рисунок 10. Сферы проявления цивилизационного кризиса

Источник: составлено автором

Очевидно, приведенные выше альтернативы проведения посткризисной экономической политики имеют свои позитивные и негативные последствия.

Представим наиболее характерные последствия реализации государственной политики восстановительного роста:

1. Потеря и ослабление положительных эффектов кризиса, сохранение в экономике неэффективных предприятий и производств, отсутствие структурных преобразований, увеличение доли неэффективных предприятий и производств, требующих субсидирования и поддержки деятельности;

2. Ослабление и утрата действия рыночных стимулов и принципов;

3. Устойчивые нарушения и негативные изменения конъюнктуры и баланса на рынках труда, товаров, услуг, капитала;

Рост институциональной безработицы;

Рост инфляции (активов, сырья, продуктов);

Результат: сохранение квазистабильной ситуации в национальной экономике на непродолжительное время, консервация кризисных явлений, нарастание негативных эффектов, отставание национальной экономики в темпах и качестве развития, снижение эффективности и конкурентоспособности реального сектора и национальной экономики в целом.

В свою очередь, последствия реализации политики инновационного развития характеризуются селективной поддержкой перспективных и конкурентоспособных предприятий, отраслей и производств на основе активного участия государственных институтов, мобилизации финансовых ресурсов и собственности; субсидирование государством национальных экономических субъектов на основе применения улучшенных принципов кредитования ответственного инвестирования инновационного развития (целевой характер, дифференцированный подход, повышенная срочность, пониженная платность, пролонгированная возвратность).

Результат: активизация экономических стимулов инновационного развития, ускоренное развитие перспективных отраслей и видов деятельности, вытеснение и замена неэффективных предприятий и производств на современные высокотехнологичные, конкурентоспособные, закрепление долгосрочных экономических преимуществ, достижение стратегического лидерства.

Национальная доктрина как фактор адаптации экономики

в условиях нового цикла накопления

Согласно выявленным, описанным выше тенденциям и закономерностям, наступающая материальная стадия нового системного цикла накопления капитала (2020-е гг. – 2060-е гг.) будет характеризоваться следующими признаками:

1. Постепенное повышение темпов экономи-

ческого роста.

2. Экспоненциальное распространение технологических изменений.

3. Приоритетное развитие реального сектора.

4. Лидерство реального сектора по уровню прибыльности и доходности.

5. Снижение дифференциации доходов.

6. Стимулирующая национальная экономическая политика.

7. Ослабление регулирования и ограничений в банковском секторе, снижение процентных ставок, маржинальности финансовых операций, внутренней стоимости финансовых услуг.

8. Банкинг – преобладающая форма привлечения капитала МСБ, рост доли государственных и иных национальных ресурсов в пассивах кредитных организаций.

9. Стимулирование развития национальных производств с высокой долей добавленной стоимости.

10. Усиление роли государства в экономике. Активная роль государственной политики в обеспечении устойчивого развития национальной экономики. Рост роли государственных ресурсов в экономическом обороте.

11. Валютные и торговые ограничения в международных отношениях, политика патернализма во внешнеэкономической деятельности.

12. Снижение активности участия государств в глобальных проектах.

13. Трансформация международных соглашений и институтов.

14. Рост международной напряженности.

В целях обеспечения адаптации экономических субъектов в контексте развития материальной стадии национальная экономическая доктрина должна следовать принципиальным подходам, описанным выше (в работах автора применительно к экономической политике материальной стадии введен в научный оборот новый термин регулиринг (мониторинг и регулирование)).

Цели регулиринга:

– Обеспечение роста конкурентоспособности и достижение целевых параметров устойчивого развития национальной экономики;

– Многовекторное развитие национальной экономики на основе имплементации современных технологических решений.

Принципы:

– Растущая роль государственных институтов в системном и целенаправленном регулировании динамики развития и преобразовании структуры национальной экономики;

– Активная роль государственных институтов и ресурсов в управлении экономическими процессами и параметрами деятельности национальных хозяйствующих субъектов.

Ключевые тенденции и вызовы:

- усиление государственного регулирования экономики;
- повышение уровня тарифного и нетарифного регулирования, увеличение валютных, торговых и иных ограничений во внешнеэкономической политике (патернализм);
- основной тренд во внешнеэкономической политике и деятельности – импортозамещение;
- критическая переоценка целесообразности импорта капитала, продуктов, рабочей силы, финансовых, культурных, спортивных, туристических и иных услуг;
- преобладание континентальной модели финансового рынка в центре накопления капитала;
- рост ограничений в международном сотрудничестве;
- растущая глобальная напряженность;
- ограничительные административные меры, экономические, финансовые и правовые ограничения в отношении стран, лиц, отраслей, секторов, предприятий стран-конкурентов;
- Введение странами-торговыми партнерами дополнительных, увеличение и расширение действующих таможенно-тарифных, налоговых и иных (например, экологических, углеродных и др.) ограничений и санкций, платежей, налогов на импорт и экономическую деятельность, использование финансово-экономических и нормативно-правовых и иных манипуляций.

Приведем приоритетные направления развития финансового сектора в период материальной стадии цикла накопления:

1. Доминирование банкинга как ключевого института финансирования бизнеса (развитие ресурсной базы: вовлечение в экономический оборот бюджетных ресурсов, государственных кредитов и резервов, госсобственности, 100%-я гарантия всех вкладов юридических и физических лиц в банках и предприятиях финансового сектора, номинированных в национальной валюте; отмена налогообложения доходов от вкладов в национальной валюте, налог Дж. Тобина на спот операции с иностранными активами, дифференцированное налогообложение прибыли, более высокие ставки налогов в финансовом секторе и финансовых видах деятельности, дифференцированные процентные ставки, внедрение цифровых технологий в процессы контроля финансовых потоков, рост производительности труда).
2. Ключевая роль государственных ресурсов и институтов в экономическом обороте и достижении приоритетных целей национального развития (система государственных проектов, заказов и закупок, кредитов, гарантий, льгот, субсидий, покупки ценных бумаг компаний, фискальные стимулы для инвестиций в реальный сектор).

3. Стимулирующая национальное производство и инвестиции в развитие национального реального сектора и импортозамещение экономическая политика (кредитно-денежная, фискальная, налоговая, таможенная, валютная), дифференцированная ставка налога на прибыль (более высокие ставки на операции и доходы от финансовых видов деятельности, прогрессивные ставки НДФЛ), дифференцированные процентные ставки ЦБ.

4. Государственная поддержка производства и экспорта продукции с высокой долей добавленной стоимости, защита от демпинга импорта и экспорта переработанного сырья.

Финансовое регулирование национальной экономики в период материальной стадии нового цикла накопления характеризуется активной ролью государственной политики и финансов в структурных преобразованиях, развитии и регулировании параметров достижения устойчивого развития национальной экономики:

- селективная дифференцированная экономическая политика, поддержание стимулирующих развитие реального сектора процентных и налоговых ставок, курса национальной валюты, активное содействие развитию реального сектора национальной экономики;
- меры по мониторингу и поддержанию совокупного спроса (структура и динамика объема денежной массы);
- политика доходов, введение прогрессивной шкалы налогообложения НДФЛ, мер, направленных на регулирование дифференциации доходов; – опережающий рост доходов и инвестиций в реальном секторе, стимулирующая налоговая политика;
- развитие экономического потенциала национального банковского и в целом, финансового сектора: вовлечение в экономический оборот бюджетных ресурсов, резервов и собственности, введение 100%-го государственного покрытия суммы хранящихся в банках депозитов в национальной валюте, страхование инвестиций и вложений в национальный фондовый рынок, отмена налогообложения доходов по вкладам, введение прогрессивных ставок НДФЛ.

Заключение

Современная геополитическая ситуация имеет в значительной степени экономические предпосылки, связанные с циклическими изменениями, происходящими в мировой экономике. Таким образом, включение и решение релевантных задач программы развития национальной экономики имеет значительные шансы на успех, если и задачи, и решения соответствуют вектору глобальной динамики, которая предполагает разработку и реализацию целенаправленной государственной политики: усиление роли реального сектора на основе приоритетной

имплементации инновационных технологий нового технологического уклада; развитие импортозамещения; снижение дифференциации доходов и рост благосостояния населения; преодоление оттока капитала и повышение эффективности национальной экономики.

Следование складывающимся глобальным тен-

денциям, использование трендов ретроспективного развития экономики, приведение вектора национальной экономической политики в соответствии с трендами развития глобальной экономики способствует достижению целей адаптации современным вызовам, успешному противодействию угрозам национальной экономической безопасности.

Литература

1. Глазьев С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. – М: ВлаДар. – 1993. – 310 с.
2. Глазьев С. Ю., Львов Д. С., Фетисов Г. Г. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования. – М.: Наука, 1992. – 208 с.
3. Далио Рэй Большие долговые кризисы. Принципы преодоления / Рэй Далио; пер. с англ. [Виктории Френч]. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021. – 496 с.
4. Кондратьев Н. Д. Мировое хозяйство и его конъюнктура во время и после войны. Вологда: Областное отделение государственного издательства, 1922. – 258 с.
5. Львов Д. С. Экономический рост и качество экономики. – М.: Русская книга. – 2004 (ФГУП Изд-во Известия). – 111 с. – (Библиотека «Гудка»).
6. Орлов С. Н. Ключевые вызовы национальной экономики в условиях динамичных изменений // Развитие и взаимодействие реального и финансового секторов экономики в условиях цифровой трансформации: материалы Международной научно-практической конференции, Оренбург. гос. ун-т, 24–25 ноября 2021, г. Оренбург: ОГУ. – 2021 г. – С. 479–485.
7. Орлов С. Н. Глобальный кризис – 2020: предпосылки и последствия // Журнал экономической теории. – 2020. – Т. 17. – № 3. – С. 546–559. – URL: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-3> (дата обращения: 15.11.2021).
8. Орлов С. Н., Печоник О. И. Валютно-денежная система современного экономического уклада. – Зауральский научный вестник. – 2013. – № 1 (3). – С. 7–14.
9. Пикетти Т. Капитал и идеология: глобальный взгляд на режимы неравенства // Социологические исследования. 2021. № 8. С. 140–153. – DOI: 10.31857/S013216250015273-3.
10. Стиглиц Д., Акерлоф Д. Капитал, заработная плата и структурная безработица» // Экономический журнал, 1969, том 79, выпуск 314, С. 269–81.
11. Arrighi G. Adam Smith in Beijing: Lineages of the Twenty-first Century. London. New York: Verso, 2007. 418 p.
12. Arrighi G. The Long Twentieth Century // Money, Power, and the Origins of Our Times. Verso, London, New York, 2010. 416 p.
13. Juglar C. Des Crises commerciales et leur retour périodique en France, en Angleterre et aux États-Unis, – Paris, 1862. – 258 p.
14. Kitchin Joseph. Cycles and Trends in Economic Factors (англ.) // Review of Economics and Statistics (англ.)рус.: journal. – The MIT Press. – 1923. – Vol. 5, no. 1. – P. 10–16. – DOI: 10.2307/1927031. — JSTOR 1927031
15. Piketty T. Capital et idéologie, Éditions du Seuil, Paris, 2019, ISBN 978-2-02-133804-1
16. Piketty T. Capital in the Twenty-first Century // The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London, 2014. 452 p.
17. Schumpeter Joseph A 1942; Capitalism, Socialism and Democracy, Harper and Brother. New York, 437 p.
18. Toffler A. The third wave / By Alvin Toffler. New York, Morrow, 1980. 544 p.

References

1. Arrighi, G. (2007) Adam Smith in Beijing: Lineages of the Twenty-first Century. London. New York: Verso, 418 p. (In Engl.).
2. Arrighi, G. (2010) The Long Twentieth Century. Money, Power, and the Origins of Our Times. Verso, London, New York, 416 p. (In Engl.).
3. Dalio Ray (2021) Big debt crises. Principles of overcoming. Ray Dalio ; translated from English by Victoria French. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 496 p.
4. Glaz'ev, S. Yu. (1993) *Teoriya tekhniko-ekonomicheskogo razvitiya* [Theory of technical and economic development]. Moscow: VlaDar, pp. 310.

5. Glaz'ev, S. Yu., L'vov, D. S., Fetisov, G. G. (1992) *Evolyuciya tekhnno-ekonomicheskikh sistem: vozmozhnosti i granicy centralizovannogo regulirovaniya* [Evolution of technical and economic systems: opportunities and boundaries of centralized regulation.]. Moscow: Science, 208 p.
6. Juglar, C. (1862) *Des Crises commerciales et leur retour périodique en France, en Angleterre et aux États-Unis*, Paris, 258 p. (In French).
7. Kitchin, Joseph (1923) Cycles and Trends in Economic Factors. Review of Economics and Statistics. *The MIT Press*. Vol. 5, No. 1, pp. 10—16. – DOI:10.2307/1927031. – JSTOR 1927031.
8. Kondrat'ev, N. D. (1922) *Mirovoe hozyajstvo i ego kon'yunktura vo vremya i posle vojny* [The world economy and its conjuncture during and after the war]. Vologda: Regional Branch of the State Publishing House, 258 p.
9. L'vov, D. S. (2004) *Ekonomicheskij rost i kachestvo ekonomiki* [Economic growth and the quality of the economy]. Moscow: Russian Book. (FSUE Proceedings Publishing House), 111 p. (Library of «Gudka»).
10. Orlov, S. N. (2020) [Global Crisis 2020: prerequisites and consequences]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii* [Journal of Economic Theory]. Vol. 17. No. 3, pp. 546–559. [https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-3\(lfnf\)](https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-3(lfnf)) (accessed: 15.11.2021). (In Russ.).
11. Orlov, S. N. (2021) [Key challenges of the national economy in the context of dynamic changes]. *Razvitie i vzaimodejstvie real'nogo i finansovogo sektorov ekonomiki v usloviyah cifrovoj transformacii* [Elektronnyj resurs]: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. [Development and interaction of the real and financial sectors of the economy in the conditions of digital transformation [Electronic resource]: materials of the International Scientific and Practical Conference, Orenburg State University, November 24–25, 2021]. Orenburg: OSU, pp. 479–485. (In Russ.).
12. Orlov, S. N., Pechonik, O. I. (2013) [The monetary system of the modern economic structure]. *Zauralskij nauchnyj vestnik*. [Trans – Ural Scientific Bulletin]. Vol. 1 (3), pp. 7–14. (In Russ.).
13. Piketty, T. (2019) Capital et idéologie, Éditions du Seuil, Paris. (In Engl.).
14. Piketty, T. (2014) Capital in the Twenty-first Century. *The Belknap Press of Harvard University Press*, Cambridge, Massachusetts, London, 452 p. (In Engl.).
15. Piketty, T. (2021) Capital and ideology: a global view of inequality regimes. *Sociological Research*. No. 8, pp. 140–153. (In Engl.). – DOI: 10.31857/S013216250015273-3.
16. Schumpeter, Joseph A. (1942) Capitalism, Socialism and Democracy. *Harper and Brother*. New York, 437 p.
17. Stiglitz, D., Akerlof D. (1969) Capital, wages and structural unemployment. *Economic Journal*. Vol. 79, issue 314, pp. 269–81. (In Engl.).
18. Toffler, A. (1980) The third wave. New York, *Morrow*, 544 p.

Информация об авторе:

Сергей Николаевич Орлов, доктор экономических наук, профессор кафедры финансов и экономической безопасности, Курганский государственный университет, Курган, Россия; ведущий научный сотрудник Курганского филиала института экономики Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

e-mail: orlovs@list.ru

Статья поступила в редакцию: 25.12.2021; принята в печать: 09.02.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Sergey Nikolaevich Orlov, Doctor of Economics, Professor of the Department of Finance and Economic Security, Kurgan State University, Kurgan, Russia; Leading Researcher at the Kurgan Branch of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

e-mail: orlovs@list.ru

The paper was submitted: 25.12.2021.

Accepted for publication: 09.02.2022.

The author has read and approved the final manuscript.

ОТ НЕУДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ТРУДОМ К ДЕМОТИВАЦИИ: КАК ИЗБЕЖАТЬ ПОТЕРИ КАДРОВ

О. Я. Пономарева¹, А. В. Сосновских²

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

¹e-mail: androsoya2011@mail.ru

²e-mail: lina.ya-alin@yandex.ru

Аннотация. В статье авторами представлен обзор современных теоретических и практических подходов к исследованию неудовлетворенности трудом и демотивации персонала с учетом усиления социального загрязнения, вызванного пандемией в нестабильных социально-экономических условиях. Дифференцированы факторы неудовлетворенности трудом персонала и демотивации и показано, что неудовлетворенность может быть связана как с высоким уровнем мотивации, так и демотивацией. Выделена взаимозависимость факторов неудовлетворенности трудом и демотивации, заключающаяся в том, что особенности социального загрязнения вызывают устойчивое состояние неудовлетворенности трудом и приводят к психологическому неблагополучию, развитию процесса осознанной демотивации работника, потере сотрудничества с коллегами и тенденции к смене рабочего места. Установлено, что следствием пандемии, а также несвоевременных или деструктивных действий руководителей является резкое повышение неудовлетворенности работников разных сфер деятельности базовыми факторами: оплатой труда и востребованностью потенциала работника. Выявление сходства и различия факторов неудовлетворенности трудом работников системы общего среднего образования, гостиничного бизнеса и органов управления общественных объединений студентов вуза позволили авторам отнести сходные базовые факторы неудовлетворенности трудом к общим факторам социального загрязнения в условиях пандемии, а различия в факторах неудовлетворенности трудом – к деструктивным действиям руководителя, специфике сферы деятельности, возрастным особенностям персонала. В то же время анализ результатов исследования позволил авторам заключить, что неудовлетворенность трудом, подкрепляемая совокупными факторами социального загрязнения, может привести к потере интереса работника к организации, снижению качества, результативности труда и, как следствие, снижению качества услуги для потребителя, особенно в исследуемых сферах образования, гостиничного бизнеса, общественных организаций и объединений. В качестве методов исследования и анализа полученных результатов были использованы анкетирование, корреляционный анализ, контент-анализ, сравнительный анализ данных. Систематизация и обобщение полученных результатов сравнительного анализа данных неудовлетворенности факторами в различных сферах труда позволили авторам выделить технологии предотвращения демотивации труда, которые необходимо осваивать руководителям в условиях социально-экономической нестабильности и разработать рекомендации по их применению на микро- и макроуровнях с целью сохранения персонала.

Ключевые слова: неудовлетворенность трудом, демотивация труда, процесс демотивации, деструктивное управление мотивацией, социальное загрязнение.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ гранта «Разработка инструментария оценки влияния социального загрязнения трудовых отношений на благополучие работников в условиях цифровизации экономики» № 19-010-00705.

Для цитирования: Пономарева О. Я., Сосновских А. В. От неудовлетворенности трудом к демотивации: как избежать потери кадров // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 1. – С. 47–61. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-47>.

FROM DISSATISFACTION WITH LABOR TO DEMOTIVATION: HOW TO AVOID THE LOSS OF PERSONNEL

O. Ya. Ponomareva¹, A. V. Sosnovskikh²

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

¹e-mail: androsoya2011@mail.ru

²e-mail: lina.ya-alin@yandex.ru

Abstract. The article presents an overview of modern theoretical and practical approaches to the study of dissatisfaction with work and demotivation of staff, taking into account the increase in social pollution caused by

the pandemic in unstable socio-economic conditions. Factors of dissatisfaction with the work of personnel and demotivation are differentiated, and it is shown that dissatisfaction can be associated with both a high level of motivation and demotivation. The interdependence of the factors of dissatisfaction with labor and demotivation is highlighted, which consists in the fact that the features of social pollution cause a stable state of dissatisfaction with labor and lead to psychological disadvantage, the development of the process of conscious demotivation by the employee, the loss of cooperation with colleagues and the tendency to change jobs. It has been established that the consequence of the pandemic, as well as the untimely or destructive actions of managers, is a sharp increase in the dissatisfaction of workers in various fields of activity with basic factors: pay and demand for the potential of the employee. The identification of similarities and differences in the factors of dissatisfaction with labor of employees of the general secondary education system, hotel business and management bodies of public associations of university students allowed the authors to attribute similar basic factors of dissatisfaction with labor to general factors of social pollution in pandemic conditions, and differences in factors of dissatisfaction with labor to destructive actions of the head, specifics of the sphere of activity, age characteristics of staff. At the same time, the analysis of the results of the study allowed the authors to conclude that dissatisfaction with labor, supported by cumulative factors of social pollution, can lead to a loss of the employee's interest in the organization, a decrease in quality, labor performance and, as a result, a decrease in the quality of service for the consumer, especially in the studied areas of education, hotel business, public organizations and associations. Questionnaire, correlation analysis, content analysis, comparative data analysis was used as methods of investigation and analysis of the obtained results. The systematization and synthesis of the results of the comparative analysis of dissatisfaction with factors in various areas of work allowed the authors to identify technologies for preventing demotivation of labor that should be mastered by managers in conditions of socio-economic instability, and to develop recommendations for their application at the micro and macro levels in order to preserve personnel.

Key words: labor dissatisfaction, labor demotivation, demotivation process, destructive motivation management, social pollution.

Acknowledgements. Russian Foundation for Basic Research (RFBR) under Grant № 19-010-00705 «Development of tools for assessing the impact of social pollution of labor relations on the employees' well-being in a digital economy».

Cite as: Ponomareva, O. Ya., Sosnovskikh, A. V. (2022) [From dissatisfaction with labor to demotivation: how to avoid the loss of personnel]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 47–61, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-47>.

Введение

Потеря интереса к труду и выраженная демотивация персонала в условиях социально-экономической неопределенности и нестабильности кардинально меняют представление о мотивационных механизмах и технологиях их реализации. Результатом демотивации может быть снижение удовлетворенности работой. Эмоциональные и поведенческие признаки снижения удовлетворенности работой проявляются в повышенной склонности к конфликтам, раздражительности, усталости, непунктуальности, более частом прогуле по болезни, снижении готовности к высокой работоспособности, нарушении работоспособности и технологической дисциплины [7]. Также, в качестве последствий демотивации, авторы выделяют возросшую склонность к совершению действий, наносящих ущерб организации, явный и скрытый саботаж, споры с руководством, снижение интереса к выполняемой работе, снижение готовности к сотрудничеству с коллегами и руководством, снижение приверженности их организации и тенденцию к смене рабочих мест [10].

В настоящих условиях пандемии – эpidемии, которая охватила большую часть всего мира, резко ухудшились социально-экономические условия труда предприятий всех уровней бизнеса, а значит

и многие или большинство факторов, влияющих на участие в трудовой деятельности персонала. Основным фактором является чувство угрозы потери рабочего места, негативных изменений в будущей профессиональной деятельности из-за экономического кризиса, что повлечет за собой снижение трудовых доходов и уменьшение удовлетворенности работой, который, по мнению Федоровой А.Э. и Дворжаковой З. [19], характеризует уровень социального загрязнения трудовой сферы. Как в этих условиях сохранить персонал и какие мотивационные политики и технологии необходимо реализовывать? Анализ публикаций ученых и практиков по проблеме неудовлетворенности трудом и демотивации вызвал у авторов ряд вопросов: Неудовлетворенность трудом является следствием высокой мотивации, желанием достичь лучшего результата или причиной демотивации, угнетения и отстраненности персонала? Влияет ли характер работы, сфера деятельности на факторы неудовлетворенности трудом и что реально запускает демотивацию? В основе демотивации лежат деструктивные действия руководителя, создающего или поддерживающего атмосферу социального загрязнения, или она обусловлена комплексом иных факторов организации и самого работника?

Основной целью исследования является анализ и дифференциация факторов неудовлетворенности трудом и демотивации специалистов в условиях пандемии. В качестве задач исследования нами выделены: изучение подходов к неудовлетворенности трудом и демотивации; дифференциация факторов неудовлетворенности трудом персонала, демотивации, социального загрязнения; проведение исследования и сравнительного анализа факторов демотивации и неудовлетворенности трудом персонала в различных сферах деятельности в зависимости от возраста; установление взаимосвязи удовлетворенности трудом и демотивации; выделение деструктивных подходов к управлению мотивацией труда персонала. В качестве методов исследования использованы: анализ отечественных и зарубежных подходов ученых и практиков, анкетирование, корреляционный анализ, контент-анализ, сравнительный анализ данных в различных сферах труда.

Степень разработанности проблемы в современной науке

Анализ многочисленных исследований показывает [5; 9; 11; 18; 20; 22; 23; 25; 27; 28; 29; 32; 33], что, преимущественно, изучаются факторы удовлетворенности трудом, а низкие показатели трактуются как факторы неудовлетворенности. Так на удовлетворенность трудом в разных сферах деятельности и в разных странах влияют следующие характеристики работы: возможности обучения и развития, хорошие отношения с руководителем [28], признание и вознаграждение [22], отношения с коллегами [25], сложность работы [29], гендерные различия, формирующие психологическое благополучие в компании [33] и оказывающие непосредственное влияние на эффективность организации [30]. Ф. М. Турабаева и С. Л. Бакшеев [18] рассматривают удовлетворенность как фактор стабильности персонала, удержания и сокращения расходов на персонал. В гостиничной индустрии, наиболее пострадавшей от пандемии, к факторам неудовлетворенности трудом относят оплату труда, напряженную социально-психологическую атмосферу в коллективе, неэффективную адаптацию новых сотрудников, неудовлетворительные условия труда, ограничение перспектив для роста и повышения квалификации, нежелание руководителей признавать трудовые заслуги работников [11]. Именно неудовлетворенность уровнем вознаграждения и признания приводит в короткие сроки к потере конкурентоспособности [23], а рост неравенства в оплате труда и льгот, нерегулярной занятости и неопределенности снижает уровень благополучия работников [27]. Ряд авторов предлагает объединить факторы удовлетворенности трудом в группы: социальные, внутриорганизационные и личностные [9], мотивационные и гигиенические [20], субъективные факторы – внешние и внутренние [5].

Неудовлетворенность работой проявляется в низких результатах труда, высокой текучести персонала, его нестабильности, в снижении трудовой активности [32]. Это позволяет нам под неудовлетворенностью трудом понимать отсутствие состояния сбалансированности требований (запросов), предъявляемых работником к содержанию, характеру и условиям труда на основе субъективной оценки этих запросов [там же, с. 239].

Вместе с тем не уделяется должного внимания исследованию и классификации факторов неудовлетворенности трудом в условиях пандемии, связанного с чувством угрозы потери рабочего места из-за экономического кризиса.

В условиях пандемии и повышения неопределенности в сфере трудовых отношений учеными актуализируется проблема «прекаризации занятости», впервые описанная Дж. Пфеффером [31], как состояние нестабильной и нестандартной системы занятости без социальных гарантий, которое усиливает влияние прямых и косвенных последствий управленческих решений на здоровье и смертность, и рассматривается как феномен социального загрязнения. На основе сравнительного анализа исследований персонала российских и чешских предприятий авторы в качестве факторов социального загрязнения выделяют: нарушение условий трудового договора со стороны работодателя, а именно – увеличения нагрузки без увеличения заработной платы, а также невыполнений обещанного денежного вознаграждения, чувство беспокойства и отрицательных эмоций, чрезмерный стресс и высокую напряженность на рабочем месте, ненормированный рабочий день, трудности в совмещении работы и личной жизни, выполнение заданий, не предусмотренных должностной инструкцией, в целях сохранения рабочего места и вынужденная сверхурочная работа с оплатой или без оплаты дополнительных часов, повышение квалификации за свой счет [19, с. 183–184]. В малых и средних гостиничных предприятиях основными проблемами социального загрязнения являются: неравномерное материальное вознаграждение (при работе на ногах и в постоянном контакте с людьми), высокий уровень токсичности на рабочем месте, воздействие токсичной рабочей среды, домогательства и угрозы со стороны клиентов [24], а также психологическая нестабильность и напряженность, агрессивное лидерство и поведение со стороны менеджеров и коллег, высокий уровень стресса и выгорания, психологическая нагрузка на эмоциональное и физическое здоровье сотрудников [21].

На наш взгляд, именно особенности социального загрязнения вызывают устойчивое состояние неудовлетворенности трудом и приводят к демотивации с необратимыми последствиями, но исследований взаимосвязи этих факторов нет.

Под демотивацией авторами понимается сни-

жение уровня побуждения к достижению целей организации, обусловленное отсутствием либо ослаблением влияния сил, побуждающих человека к деятельности с затратой определенных усилий, на надлежащем уровне старания, добросовестности, настойчивости [8] или полная отстраненность, потеря интереса у работника к деятельности, желания действовать, равнодушие к результатам, апатия, сформированное понимание нахождения на рабочем месте как угнетающего фактора в жизни [14]. Также понятие демотивации персонала рассматривается как система материальных и дисциплинарных наказаний со стороны руководителя, которые способны натолкнуть сотрудника на мысль, что он что-то делает не так и дать возможность ему исправиться [17]. Авторы исследований выделяют деструктивные действия со стороны руководства, которые усиливают уровень демотивации, и в их числе: штрафы, выговоры, угроза увольнения, незначительные обвинения, частая критика, отсутствие положительных отзывов за хорошо выполненную работу, разговор с подчиненным на повышенных тонах, выделение фаворитов от основного состава сотрудников и другие [4], вознаграждение ниже уровня вклада сотрудника в общий процесс или явное завышение поощрений при меньшем уровне заслуг [17]. Причины демотивации сотрудников включают в себя, также, изменения корпоративной культуры, деструктивное руководство, психологический террор на рабочем месте (моббинг, буллинг, боссинг), неиспользование каких-либо навыков сотрудника, которые он сам ценит, нарушение негласного контракта [2; 3; 7].

На предприятиях гостиничного бизнеса нередкими причинами снижения качества обслуживания и возникновения демотивации сотрудников на рабочем месте становятся такие факторы, как: обособленность подразделений гостиничного предприятия, отсутствие качественной взаимосвязи между руководителями служб, разобщенность принципов и ценностей персонала, отсутствие понимания специфики работы той или иной службы; отсутствие результатов труда (не видны сотруднику / не нужны организации); отсутствие изменений в статусе сотрудника, отсутствие чувства причастности к компании, игнорирование идей и инициативы сотрудника и неоправданные ожидания его самого (вознаграждение, условия труда), невостребованность потенциала сотрудника¹ [11].

Таким образом, большинство авторов делят причины демотивации на внутриорганизационные и личные. К первым, кроме деструктивных действий руководителя и неправильного применения стимулов, относят систему управления персоналом

организации в целом, характер проведения мотивационных мероприятий [1], а ко вторым – субъективную реакцию сотрудников в зависимости от персональной системы ценностей, убеждений и уровня самооценки [2; 14]. Выделяют две формы проявления демотивации – открытую, как демонстрацию сотрудником иных, чем принято, моделей поведения, и скрытую, пассивную, маскируемую сотрудником, как результат формального управления им [16].

По нашему мнению, потерю мотивации к трудовой деятельности важно распознать на ранней стадии и предотвратить в начале ее развития. В этой связи важно знание и понимание демотивации, как процесса, развертывающегося во времени: от осознания и растерянности в связи с непониманием задач до разочарования и потери готовности к сотрудничеству, а затем и интереса к работе или пренебрежению работой. Таким образом, состояние глубокой неудовлетворенности трудом перерастает в отсутствие побуждения к деятельности вообще, достижению поставленных задач и целей организации [7; 8; 10; 12]. Это открытие, связанное с осознанным нежеланием выполнять работу, приводит, на наш взгляд, к необратимости процесса демотивации.

Обобщая анализ различных подходов отечественных и зарубежных ученых и практиков к проблемам неудовлетворенности трудом, демотивации и социальному загрязнению, можно утверждать: во-первых, что социальное загрязнение, наряду с непродуманной мотивационной политикой как в планировании, так и в реализации, создает условия и/или является причиной неудовлетворенности трудом и демотивации; во-вторых, понятия неудовлетворенности трудом и демотивации не идентичны между собой, разделяются в понимании авторов: неудовлетворенность трудом может характеризовать два уровня мотивации – как высокую мотивацию, связанную с высоким уровнем притязаний личности или желанием улучшить качество результата труда, так и низкую мотивацию, как отсутствие интереса к труду, тогда как демотивация всегда характеризует снижение или низкий уровень трудовой мотивации; в-третьих, факторы и причины неудовлетворенности трудом и демотивации находятся у авторов в какой-либо взаимосвязи друг с другом – могут быть как идентичными, так и независимыми друг от друга. Отличие состояния демотивации от неудовлетворенности, на наш взгляд, заключается в том, что демотивация, как процесс, длительно развивается во времени, тогда как неудовлетворенность трудом может характеризовать один конкретный временной акт случившегося. Синтез теории и практики позволяет нам предположить, что взаимосвязь неудовлет-

¹ Система поощрения персонала гостиничного предприятия. Часть 1. – Журнал «Парад Отелей». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://prohotel.ru/news-6033/0/> (дата обращения: 23.10.2021).

ворённости трудом и демотивации будет проявляться в том, что только на определенном этапе процесса демотивации – потере готовности к сотрудничеству – эта взаимосвязь обуславливает демотирующий эффект, необратимые последствия.

Исследовательский дизайн и методы исследования

Для проведения ряда исследований неудовлетворенности трудом и демотивации были выбраны организации в различных сферах деятельности, подверженные влиянию пандемии и изменению режимов работы в массовом масштабе в России: общее образование; гостиничный бизнес; высшее образование.

Исследование проводилось в два этапа. На первом этапе использовались: методика определения интегральной удовлетворённости трудом (по А. В. Батаршеву), а также уточняющие вопросы о важности мотивов трудовой деятельности и боязни потерять работу (респонденты – педагоги трех общеобразовательных учреждений, ведущих гимназий и школ города Екатеринбурга, общее число респондентов 92 чел. в возрасте от 20 до 60 лет; сроки проведения – июнь 2021 г.). Для исследования факторов неудовлетворенности трудом и демотивации на предприятиях гостиничного бизнеса автора-

ми использовался метод контент-анализа надежных отечественных и зарубежных источников, прежде всего экспертных мнений гостиничных и туристических ассоциаций, а также содержательный анализ профильных статей.

На втором этапе под задачи исследования нами была разработана анкета изучения факторов демотивации и мотивации и по типу репертуарной решетки Д. Келли. На биполярной шкале оценки (от -3 до +3) по двум полюсам располагаются 14 факторов мотивации и демотивации – чем меньше оценочный показатель (максимально - 3 балла), тем ближе он к полюсу демотивации, чем выше оценочный показатель (максимально +3 балла) – тем ближе к полюсу мотивации (респонденты – 68 студентов, работающие в составах органов управления общественных организаций Уральского федерального университета, в возрасте от 19 до 24 лет). Обработка результатов исследования осуществлялась методами математической статистики – выявление средних значений по группе, корреляционного анализа по Спирмену с применением программы Vortex 10.

Результаты исследования

Результаты исследования в сфере общего среднего образования представлены на рис. 1–5.

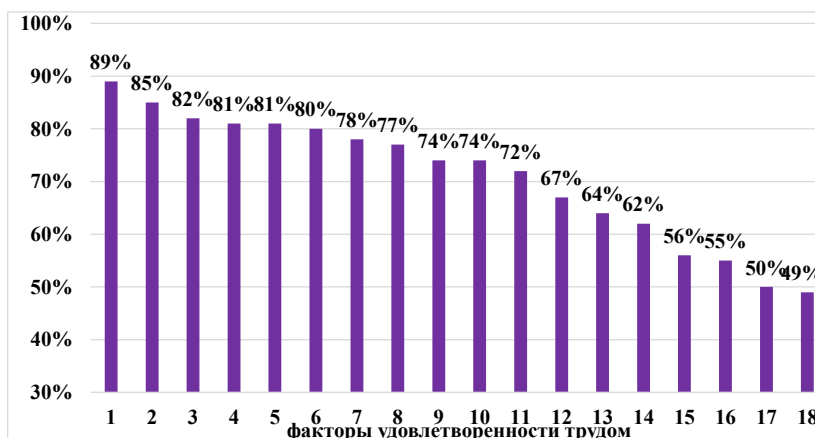


Рисунок 1. Результаты удовлетворенности трудом (по группе)

Источник: разработано авторами

Примечание: Факторы удовлетворённости трудом: 1. С каждым годом я ощущаю, как растут мои профессиональные знания; 2. У меня сложились хорошие отношения с членами нашего коллектива; 3. То, чем я занимаюсь на работе, меня интересует; 4. Люди, с которыми я работаю, уважают меня; 5. У меня часто бывают разногласия с коллегами по работе; 6. Мой непосредственный руководитель часто не понимает или не хочет понять меня; 7. В нашем коллективе созданы благоприятные условия для труда; 8. За последние годы я добился успехов в своей профессии; 9. В работе меня, прежде всего, привлекает возможность узнавать что-то новое; 10. Процесс работы доставляет мне удовольствие; 11. Меня редко поощряют за работу; 12. В последнее время руководство не раз выражало удовлетворение по поводу моей работы; 13. Работу, которую я выполняю, не может выполнить человек с более низкой квалификацией; 14. Меня не устраивает организация труда в нашем коллективе; 15. В жизни часто бывают ситуации, когда не удастся выполнить всю возложенную на Вас работу; 16. Занимаемое мной служебное положение не соответствует моим способностям; 17. Даже если бы мне предложили более высокий заработок, я не сменил бы место работы; 18. Удовлетворение, получаемое от работы, важнее, чем высокий заработок.

Для удобства интерпретации данных ответы на вопросы № 6, 12–15 были преобразованы (перевернуты в % соотношении) и все факторы необходимо анализировать без частицы «не». Анализ результатов исследования (рис. 1) показывает, что лишь половина сотрудников удовлетворена двумя факторами: «Удовлетворение, получаемое от работы, важнее, чем высокий заработок» (пок. 18); «Даже если бы мне предложили более высокий заработок, я не сменил бы место работы» (пок. 17). Несмотря на то, что сотрудников устраивает преимущественное большинство факторов трудовой деятельности, половина сотрудников оценивают критически свое положение по заработной плате, сравнивают свою работу с альтернативными и смежными вариантами. Дифференцированный анализ по возрастным группам (рис. 2) показывает, что становится неважным удовлетворение от работы, лишь бы был высо-

кий заработок (пок. 18) для возрастных категорий 20–30 и 30–40 лет, а задерживаться на данном месте работы при предложении более выгодного заработка (пок. 17) не готовы большинство сотрудников, и, в большей степени, – это основной возрастной состав педагогов образовательного учреждения 31–40, 41–50 лет. Нарушается социально-психологическое благополучие работников на рабочем месте, работа не обеспечивает защитную функцию в условиях неопределенности и изменений. Также к факторам неудовлетворенности трудом можно отнести несоответствие служебного положения способностям работника (пок. 16, респонденты от 20 до 40 лет) и невозможность выполнить всю возложенную работу (пок. 15, респонденты от 43 до 50 лет). Сопоставление двух графиков выявляет проблемы реальных возрастных категорий и требует адресного управления мотивацией.

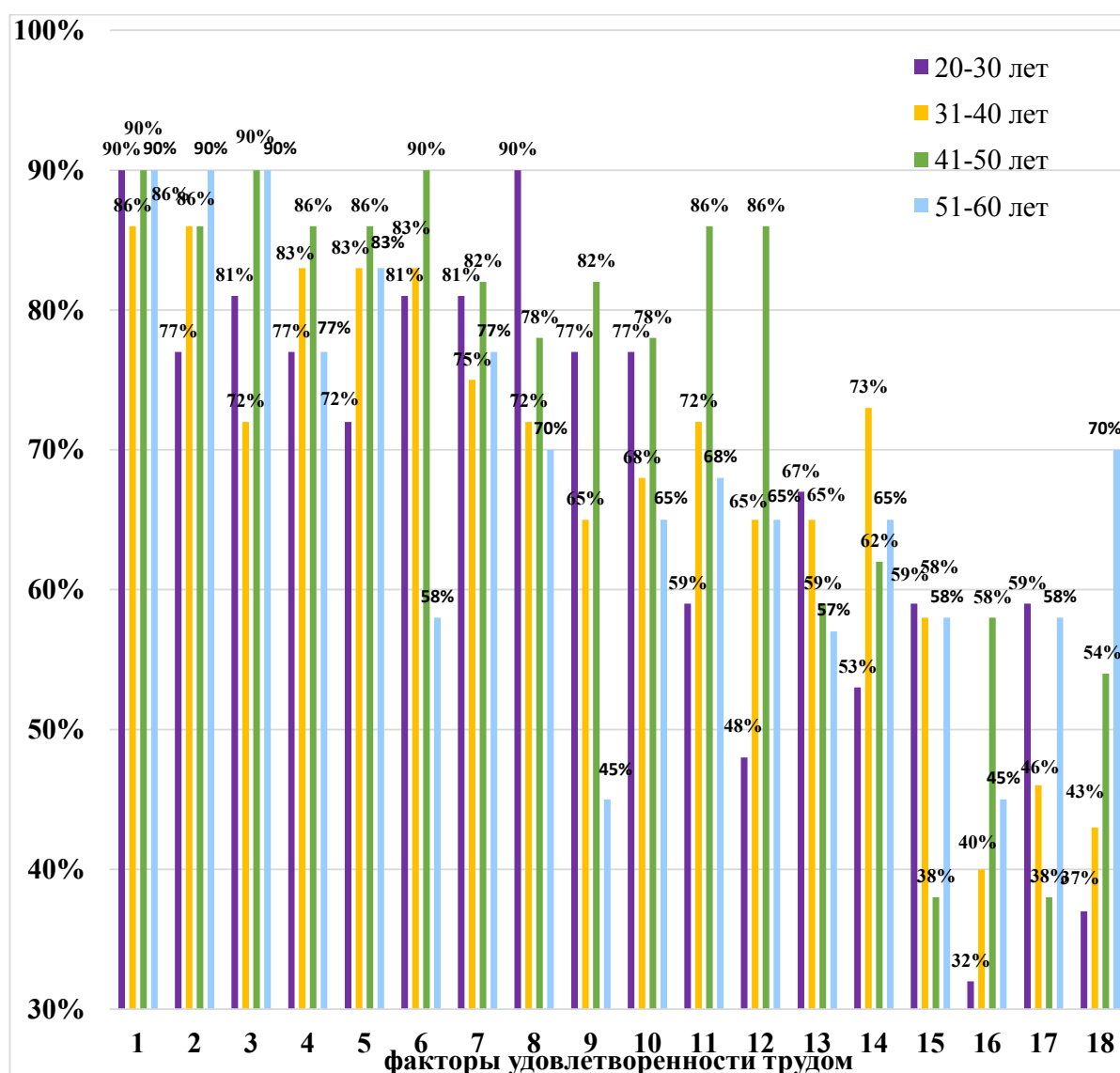


Рисунок 2. Результаты удовлетворенности трудом (по возрастным группам)

Источник: разработано авторами



Рисунок 3. Результаты исследования отношения работников к перспективе потерять работу
Источник: разработано авторами

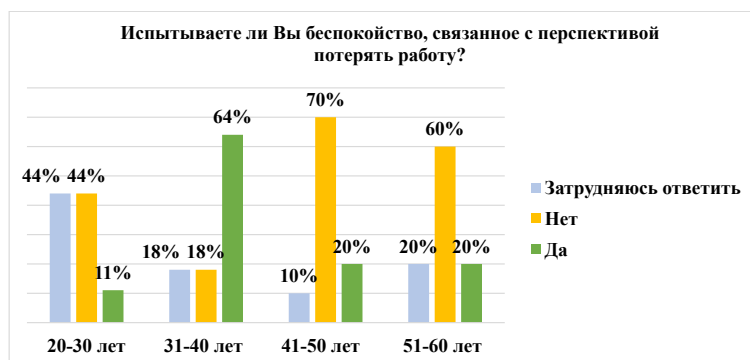


Рисунок 4. Отношение работников разных возрастных групп к перспективе потерять работу
Источник: разработано авторами

Как показывает детальный анализ (рис. 3, 4), более половины работников (53%) боятся потерять работу или затрудняются ответить на вопрос. Соотношение ответов по этому вопросу отражает неблагоприятную ситуацию для образовательного учреждения с точки зрения сохранения кадров в этих условиях. Анализ по возрасту выявил, что определенный уровень беспокойства по поводу потери работы испытывают все категории персонала, самый высокий – представители возрастной группы 31–40 лет, в наименьшей степени – работники в возрасте от 40 до 60 лет.

Можно ли отнести выявленные факторы неудовлетворенности оплатой труда к факторам демотивации? Безусловно, да. Известно, что давать хорошие знания и отвечать за качество результата может только тот, кто заинтересован в результатах и удовлетворен результатами своего педагогического труда. Можно ли считать, что неудовлетворенность переросла в устойчивую демотивацию? Предполагаем, что ответ амбивалентный, так как другие основные показатели удовлетворенности трудом находятся на

достаточно высоком уровне и, возможно, компенсируют данные факторы. Для убедительности выводов нами исследованы мотивы трудовой деятельности респондентов (рис. 5) и подтвержден факт того, что ведущим мотивом данных респондентов является высокая заработная плата. Значит, угроза оттока кадров существует, тем не менее, сопоставление результатов исследования (рис. 1, пок. 2, 4, 7 и рис. 5) выявило иные факторы удержания персонала, кроме заработной платы, в их числе: благоприятные условия труда, обеспеченность оргтехникой и для 1/4 персонала – социально-психологический климат. Последний фактор объясняет противоречивые данные рисунка 2 (пок. 2 и 5) и указывает на тенденцию социального неблагополучия.

Для исследования степени удовлетворенности трудом и выявления факторов демотивации в сфере гостиничного бизнеса был использован контент-анализ экспертных мнений и профильных статей российских и зарубежных ученых и практиков^{2, 3, 4} [11; 15; 26]. На основании полученных данных исследо-

² Система поощрения персонала гостиничного предприятия. Часть 1. – Журнал «Парад Отелей». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://prohotel.ru/news-6033/0/> (дата обращения: 23.10.2021).

³ Жукова С. Анализ рынка труда гостиничной индустрии: обзор российских и зарубежных вузов и востребованность отельных специалистов на примере Петербурга – Журнал TOHOLOGY: Tourism & Hospitality. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.tohology.com/hospitality/career/analiz-rynka-truda-gostinichnoj-industrii/> (дата обращения: 15.10.2021).

⁴ Жукова С. Проблемы в управлении персоналом отелей: привлекательность гостиничной индустрии и условия роста для молодых специалистов – Журнал TOHOLOGY: Tourism & Hospitality. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.tohology.com/hospitality/career/problems-in-personnel-management-of-hotels/> (дата обращения: 15.10.2021).

вания, отраженных в таблице 1, выявлены факторы неудовлетворенности трудом по возрастному параметру, а именно: у молодых специалистов (18–30 лет) продолжительность работы (дневные смены и время каникул/сессии), отсутствие стабильности и открытости предприятия, отсутствие личностного и профессионального развития (обучения), плохо организованный процесс адаптации; у опытных сотрудников и экспертов (31 год и старше) – невозможность карьерного развития, роста и реализации потенциала,

ограниченный социальный пакет, низкая оплата труда, рутинный характер работы, неподходящий имидж и оценка компании. Также выявлены различия факторов неудовлетворенности трудом по половому признаку: женщины выделяют социально-психологический климат (стрессы на работе) и отношения с непосредственным руководителем (напряженность и высокие требования), а мужчины – отсутствие признания заслуг со стороны руководства и недостаточную мотивацию к трудовой деятельности.



Рис. 5. Результаты исследования мотивов трудовой деятельности (в %)

Источник: разработано авторами

Таблица 1. Результаты исследования неудовлетворенности трудом персонала гостиничного бизнеса

Возраст	Факторы неудовлетворенности трудом
Молодые специалисты (18–30 лет)	1) Продолжительность работы (дневные смены и время каникул/сессии) 2) Отсутствие стабильности и открытости предприятия 3) Отсутствие личностного и профессионального развития (обучения) 4) Плохо организованный процесс адаптации
Опытные сотрудники и эксперты (31 год и старше)	1) Невозможность карьерного развития, роста и реализации потенциала 2) Невыстроенная система мотивации (ограниченный социальный пакет) 3) Низкая оплата труда 4) Отсутствие разнообразия работы (рутинный характер) 5) Неподходящий имидж и оценка компании

Источник: разработано авторами

Анализ данных по итогам с января по сентябрь 2021 года выявил, что спрос на персонал в сегменте HoReCa (индустрия гостеприимства) вырос к аналогичному периоду прошлого года более чем в два раза – работодатели предлагали 54,5 тыс. вакансий⁵. Этот факт объясняется сезонностью работы, тем не менее, усугубляется усиливающимся социальным загрязнением в сфере – вынужденным сокращением штата, токсичностью

рабочего места, кадровой стратегии и технологий, напряженностью климата в коллективе⁶. При этом, крупные международные сетевые компании гостиничного бизнеса создают и адаптируют под изменяющиеся условия новые средства мотивации и стимулирования персонала с целью удержания их на рабочем месте и избежания демотивирующего эффекта в организации: удаленную работу, расширение функционала [6], развитие потенциала

⁵ Воловик Н. Гостиничный бизнес России столкнулся с дефицитом кадров – Журнал «Welcome Times». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://welcometimes.ru/news/gostinichnyy-biznes-rossii-stolknulsya-s-deficitom-kadrov> (дата обращения: 23.10.2021).

⁶ Ла Гренж М. Гостиничный сервис в эпоху пандемии: что изменилось? // Журнал TOHOLOGY: Tourism & Hospitality. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.tohology.com/hospitality/industry/gostinichnyj-servis-v-epohu-pandemii/> (дата обращения: 16.10.2021).

[11]; внутреннюю систему подготовки, пересмотр оплаты труда для линейных сотрудников⁷.

Результаты второго этапа исследования участников органов управления общественных организаций и объединений вуза представлены на рисунках 6–7. На вопрос анкеты «Вам представлен ряд факторов демотивации и мотивации на двух полюсах: отметьте наиболее близкие ситуации для вашей организации подходящим числовым значением» респонденты могли поставить оценку каждому из 14 факторов демотивации по биполярной шкале (от – 3 балл. до + 3 балл.) с последующим переводом в 7-ми бальную шкалу, где 1 балл соответствовал наибольшему значению демотивации, а 7 – балл максимальному значению мотивации. Показатели со средним значением от 1 до 3,4 балла являются демотиваторами.

Анализ данных выявил следующие факторы –

демотиваторы: отсутствие развития в организации (пок. 4), отсутствие ощущения достижения, не видно результатов (пок.6), отсутствие личностного роста (пок. 8), отсутствие или медленный карьерный рост (пок. 9), несправедливое распределение бонусов (пок. 10), частая сменяемость коллектива (пок. 11), некомпетентность руководства в ряде вопросов (пок. 12). Большая текучесть кадров, связанная с 4-х летним сроком обучения, является объективным фактором, вместе с тем, неудовлетворенность другими факторами работы, уровень демотивации могут повлиять на выбор карьерных треков и будущую работу по профессии, а также с коллегами. Для анализа факторов, напрямую или косвенно повлиявших на результаты в выборке респондентов, нами был проведен интеркорреляционный анализ показателей демотивации и мотивации, данные которого представлены на рисунке 7.

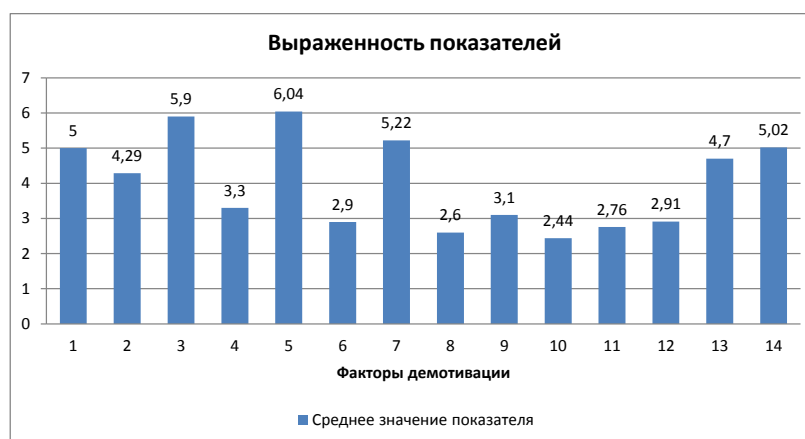


Рисунок 6. Результаты исследования факторов демотивации – мотивации участников органов управления общественными объединениями и организациями

Источник: разработано авторами

Примечание: Факторы демотивации – мотивации: 1. Игнорирование идей и личной инициативы сотрудников – Поддержка идей и личной инициативы сотрудников; 2. Низкая степень ответственности в принятии решения, выполнении поставленной задачи – Высокая степень ответственности в принятии решения, выполнении поставленной задачи; 3. Невозможность использовать свой творческий потенциал – Возможность использовать свой творческий потенциал; 4. Отсутствие развития в организации – Постоянное развитие организации; 5. Отсутствие командного духа – Постоянное ощущение достижения нового результата; 6. Отсутствие ощущения достижения, не видно результатов – Постоянное ощущение достижения нового результата; 7. Отсутствие чувства причастности к организации – Чувство причастности к организации; 8. Отсутствие личностного роста – Постоянный личностный рост; 9. Отсутствие или медленный карьерный рост – Возможность карьерного роста; 10. Несправедливое распределение бонусов – Справедливое распределение бонусов; 11. Частая сменяемость коллектива – Постоянство коллектива; 12. Некомпетентность руководства в ряде вопросов – Компетентность руководства во всех действиях; 13. Безразличное отношение к нуждам сотрудников – Улучшение условий труда; 14. Автономная работа, без чьей-либо помощи – Командная работа.

⁷ Воловик Н. Гостиничный бизнес России столкнулся с дефицитом кадров – Журнал «Welcome Times». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://welcometimes.ru/news/gostinichnyy-biznes-rossii-stolknulsya-s-deficitom-kadrov> (дата обращения: 23.10.2021).

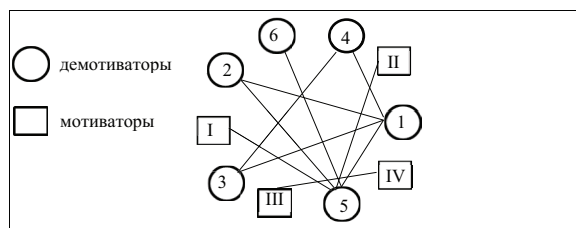


Рисунок 7. Результаты интеркорреляционного анализа факторов демотивации и мотивации участников органов управления общественных организаций (значимые коэффициенты корреляции на уровне $p \leq 0,05$)

Источник: разработано авторами

Примечание: Демотиваторы: 1 – Некомпетентность руководства в ряде вопросов; 2 – Отсутствие личностного роста; 3 – Несправедливое распределение бонусов; 4 – Частая сменяемость коллектива; 5 – Отсутствие или медленный карьерный рост; 6 – Отсутствие ощущения достижения, не видно результатов.

Мотиваторы: I – Чувство причастности к организации; II – Командная работа; III – Высокая степень ответственности в принятии решения, выполнении поставленной задачи; IV – Поддержание идей и личной инициативы сотрудников.

Таблица 2. Результаты сравнительного анализа факторов неудовлетворенности трудом и демотивации в разных сферах деятельности

Возрастная группа	Факторы неудовлетворенности трудом и демотивации		
	В общеобразовательных учреждениях	На предприятиях гостиничного бизнеса	В общественных организациях и объединениях вуза
20–30 лет	1. Несоответствие способностей служебному положению 2. Игнорирование ценности удовлетворенности трудом ради заработка 3. Непризнание заслуг со стороны руководства	1. Продолжительность работы (дневные смены и время каникул/сессии) 2. Отсутствие стабильности и открытости предприятия 3. Отсутствие личностного и профессионального развития (обучения) 4. Плохо организованный процесс адаптации	1. Отсутствие или медленный карьерный рост 2. Некомпетентность руководства в ряде вопросов 3. Несправедливое распределение бонусов 4. Частая сменяемость коллектива 5. Отсутствие ощущения достижения, не видно результатов 6. Отсутствие личностного роста
31–40 лет	1. Несоответствие способностей служебному положению 2. Игнорирование ценности удовлетворенности трудом ради заработка 3. Готовность сменить работу ради заработка	1. Невозможность карьерного развития, роста и реализации потенциала 2. Невыстроенная система мотивации (ограниченный социальный пакет) 3. Низкая оплата труда 4. Отсутствие разнообразия работы (рутинный характер) 5. Неподходящий имидж и оценка компании	
41–50 лет	1. Принятие ситуации, что работу всю не выполнить		
51–60 лет	1. Несоответствие способностей служебному положению 2. Нежелание узнавать что-либо новое 3. Несоответствие выполняемой работы квалификации		

Источник: разработано авторами

Анализ показывает, что выявлена прямая интеркорреляционная взаимосвязь показателей демотивации между собой, а также демотивации и мотивации. Прямая зависимость показателей демотивации подчеркивает факт того, что чем выше проявления одного показателя, тем выше выраженность второго.

Экспериментально установленная многозначность связи одного показателя с другими (пок. 1 и 5) позволяет предположить, что устранение одного фактора не даст полного результата без устранения всех или части других демотиваторов. Вместе с тем, если мы устраним эти, наиболее значимые демотиваторы, –

«отсутствие или медленный карьерный рост» (пункт 5) «некомпетентность руководства в ряде вопросов» (пункт 1) – то общий уровень мотивации повысится и позволит сохранить лидеров органов управления общественных организаций. Таким образом, на основании данных исследования можно принять точечные корректирующие действия в короткие сроки и избежать демотивирующих эффектов, непопулярных и нерезультативных решений.

Сравнительный анализ факторов неудовлетворенности и демотивации в различных сферах деятельности представлен в табл. 2.

Таким образом, результаты сравнительного анализа множества факторов неудовлетворенности трудом в различных сферах деятельности в условиях пандемии выявили взаимодействующий между собой комплекс факторов, обеспечивающих демотивирующее влияние на персонал. Научную ценность представляют собой два установленных факта: особый характер взаимосвязи неудовлетворенности трудом и демотивации в условиях социального загрязнения и выделение базовых и второстепенных факторов неудовлетворенности трудом в этих условиях. А именно: к базовым факторам неудовлетворенности трудом относятся повторяющиеся во всех исследуемых сферах деятельности по всем возрастным категориям «оплата труда» и «отсутствие роста и развития», как показывает анализ таблицы 2. Базовые факторы неудовлетворенности запускают демотивацию и, по мнению авторов, в условиях затяжного хронического проявления и поддержания менеджментом организаций будут являться ведущими факторами социального загрязнения, поскольку не удовлетворяют базовые потребности в защищенности, развитии и самореализации. Устойчивое состояние неудовлетворенности трудом приводит к психологическому неблагополучию и развитию процесса осознанной демотивации работника, потере сотрудничества с коллегами и тенденции к смене рабочего места. Игнорирование этих факторов, по мнению авторов, приведет к этапу необратимости процесса демотивации и потери квалифицированных кадров.

К второстепенным можно отнести три группы факторов, а именно: 1. «деструктивные действия руководства» (непризнание заслуг со стороны руководства, несоответствие способностей служебному положению, некомпетентность руководства в ряде вопросов); 2. «специфику сферы деятельности» (в сфере общего среднего образования – принятие ситуации, что работу всю не выполнить, игнорирование ценности удовлетворенности трудом ради заработка; в общественных организациях и объединениях вуза – частая сменяемость коллектива, отсутствие ощущения достижения, не видно результатов; гостиничного бизнеса – отсутствие стабильности и открытости предприятия, продолжительность

работы (смены и времени работы в период сессии у обучающейся молодежи), рутинный характер работы, неподходящий имидж и оценка компании); 3. «возрастные особенности персонала» (несоответствие выполняемой работы квалификации, ограниченный социальный пакет, нежелание узнавать что-либо новое). Эти факторы неудовлетворенности трудом, объединенные нами в три группы, имеют избирательный характер и проявляются дифференцированно и комплексно в различных сферах деятельности, у разных возрастных категорий персонала. Эти факторы частично влияют на демотивацию, не носят массовый характер, а лишь характеризуют деструктивные подходы к управлению мотивацией персонала в конкретной организации.

Выделение групп факторов неудовлетворенности трудом имеет также и большую практическую значимость, так как в условиях пандемии определяются векторы профилактики и настройки мотивационных политик в сферах деятельности, в организациях, что позволяет разработать практические рекомендации с применением различных технологий, ориентированных на конкретные возрастные группы, специфику сферы деятельности и преодоление деструктивных действий менеджмента предприятий.

Заключение

Таким образом, анализ и дифференциация факторов демотивации и неудовлетворенности трудом позволили выявить сходные базовые факторы в изучаемых сферах труда, отнесенные нами к факторам социального загрязнения и психологического неблагополучия в условиях пандемии, а также дифференцировать их в зависимости от деструктивных действий руководителя, специфики сферы деятельности и возрастных особенностей персонала. Синтез результатов теоретического и эмпирического исследований привел авторов статьи к пониманию того, что длительное состояние неудовлетворенности трудом формирует устойчивую осознанную демотивацию сотрудников с необратимыми последствиями, которая в нестабильных социально-экономических условиях труда приводит как к потере интереса работника к организации и снижению качества услуги для потребителя, так и провоцирует тенденцию смены рабочего места.

На основе результатов исследования нами рекомендуется:

– с целью совершенствования мотивационного механизма управления персоналом и сохранения персонала в условиях неопределенности вызовов социально-экономической среды в период пандемии менеджменту предприятий необходимо повысить социальную ответственность перед работниками. Для этого мониторить факторы неудовлетворенности трудом, выявлять базовые и второсте-

пенные факторы социального загрязнения и своевременно предотвращать демотивирующий эффект влияния базовых факторов;

– с целью удержания высококвалифицированного персонала в нестабильных социально-экономических условиях труда необходимо применять гибкую систему стимулирования и взвешенную мотивационную политику организации, на микро-(организации) и макроуровнях (отрасли) в сфере труда, применяя общие закономерности ее динамики, устраняя упущения в мотивационной политике и несоответствия нормативно-правового обеспечения на всех уровнях – государства, отрасли, субъектов РФ, муниципальных образований и организаций, принимая своевременные точечные решения «по следам» исследований и мониторингов факторов социального загрязнения, демотивации и неудовлетворённости трудом;

– с целью сохранения человеческого капитала менеджменту организаций целесообразно выбирать стратегию поддерживающего подхода к наиболее уязвимым возрастным группам персонала

в зависимости от вызовов и средовых факторов, одновременно действующих в настоящих условиях: цифровизации, пандемии и вызванной ими неопределённостью существования бизнеса организации, сохранения рабочих мест, социального загрязнения;

– с целью своевременности обнаружения факторов социального загрязнения и принятия мер их ослабления или устранения делать открытыми результаты мониторингов демотивации и неудовлетворённости трудом в масштабе отрасли, региона, области, муниципалитетов, организации. На их основе, синтеза науки и практики, проводить обучения менеджеров разных уровней создания и реализации поддерживающих мотивационных политик и программ, включающих весь арсенал средств «инструментов настройки» [13, с. 50], адресной мотивации для удержания баланса интересов работника и работодателя, так как построение эффективной системы мотивации – это технология, которой можно научиться, а избегание демотивирующего эффекта при ее реализации – это искусство минимизировать риски.

Литература

1. Аваев В. Е., Карташов С. А., Тохтиева Л. Н. Современные теории мотивации труда и реальная экономика // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2016. № 4. – С. 58–65.
2. Андреева Т. С. Почему уходят лучшие: проблема демотивации персонала // Управление персоналом. – 2004. – № 4. – С. 30–32. – URL: https://sziu-lib.ranepa.ru/sajt_ibo/motivaciya/andreeva.html (дата обращения: 25.10.2021).
3. Гатти М., Фёдорова А. Э. Влияние концепции социального загрязнения на благосостояние работников организации // Журнал «Дискуссия». – 2012. – № 10. – С. 38–40.
4. Генкин Б. М. Мотивация и организация эффективной работы (теория и практика): монография – М.: Норма: ИНФРА-М – 2011. – 352 с.
5. Зеличенко А. И., Шмелев А. Г. К вопросу о классификации мотивационных факторов трудовой деятельности и профессионального выбора // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – 1987. – № 4. – С. 33–43.
6. Кабелкайте-Вайткене Ю. А. Влияние пандемии коронавируса на индустрию гостеприимства: проблемы и возможности // Российские регионы: взгляд в будущее. – 2020. – № 4. – С. 106–116.
7. Кузнецова Е. А. Демотивация персонала: причины, факторы, методы устранения // Russian Journal of Education and Psychology. – 2012. – № 11. – С. 11.
8. Кузнецова Е. А., Назарова А. Н. Управленческие модели мотивации персонала в период модернизации предприятия // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» – 2015. – Том 7, № 5 (30). – 64 с.
9. Мисюрина А. Ш. Основные факторы удовлетворенности трудом на крупном предприятии // Вопросы современной науки практики. Университет им. И. В. Вернадского. – 2011. – № 4 (35). – С. 283–291.
10. Михалёва И. М. Нервно-психическое напряжение как фактор демотивации персонала на предприятиях // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2015. – № 4 (99). – С. 316–319.
11. Нежелченко Е. В., Ясенюк С. Н., Яковенко Н. Ю. Проблемы текучести кадров и пути ее снижения в индустрии гостеприимства // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. – Т. 5. – № 3. – 2019. – С. 32–41.
12. Пономарева О. Я., Зверева С. Ф., Карпова Н. И. Управление удовлетворенностью трудом сотрудников посредством гибкой системы стимулирования // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2018. – № 10. – С. 56–63.
13. Пономарева О. Я., Никитина О. Ю. Инструменты настройки системы мотивации труда персонала: обзор исследований российских ученых и практиков // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2021. – № 1. – С. 41–53. DOI: 10.25198/2077-7175-2021-1-41.

14. Самоукина Н. В. Счастье в рабочее время // Мотивация и оплата труда. – 2012. – № 3. – С. 174–179.
15. Семенникова А. И. Роль мотивации персонала в повышении качества гостиничных услуг // Инновационная наука. – 2016. – № 6–1. – С. 221–223.
16. Тимакова К. С. Особенности использования методов нематериальной мотивации персонала в организации // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 1–4 (69). – С. 268–270.
17. Ткаченко Н. Э. Причины демотивации персонала в организации // Економіка. Менеджмент. Підприємство: зб. наук. праць СНУ ім. В. Даля. – 2008. – № 20. – URL: http://www.rusnauka.com/34_NIEK_2013/Economics/5_151239.doc.htm (дата обращения: 25.10.2021).
18. Турабаева Ф. М., Бакшеев С. Л. Удовлетворенность трудом – как фактор стабильности персонала // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2017. – № 3. – С. 134–136.
19. Федорова А. Э., Дворжакова З. Социальное загрязнение трудовой сферы российских и чешских организаций: компаративный анализ // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2015. – № 4. – С. 177–184.
20. Херцберг Ф, Моснер Б., Снидерман Б. Мотивация к работе. – М.: Вершина. – 2007. – 240 с.
21. Anjum A., Ming X. Combating toxic workplace environment: An empirical study in the context of Pakistan. *Journal of Modelling in Management*, 2018, 13, pp. 675–697.
22. Bodur S. Job Satisfaction of Health Care Staff Employed at Health Centers. *Turkey Occupational Medicine*, 2002, 6, pp. 353–355.
23. Danish R. Q., & Usman A. Impact of reward and recognition on job satisfaction and motivation: An empirical study from Pakistan. *International Journal of Business and Management*, 2010, 5(2), pp. 159–167.
24. De Clercq D.; Haq I. U.; Azeem M. U. The relationship between workplace incivility and depersonalization towards co-workers: Roles of job-related anxiety, gender, and education. *Journal of Management and Organization*, 2020, 26, pp. 219–240.
25. Gordon V., Osgood J. L., & Phillips J. Municipal clerks: Examining a model of job satisfaction. *Public Personnel Management*, 2010, 39(4), pp. 327–352.
26. Hobföll S. E. The influence of culture, community, and the nested-self in the stress process: advancing conservation of resources theory. *Applied Psychology*. 2001, 50, pp. 337–396. DOI: 10.1111/1464-0597.00062.
27. Kalleberg A. L. Job quality and precarious work: Clarifications, controversies, and challenges // *Work and Occupations*. – 2012, 39(4), pp. 427–448.
28. Kim S. Participative management and job satisfaction: Lessons for management leadership. *Public Administration Review*, 2002, 62(2), pp. 231–241.
29. Lee Y. J., & Wilkins V. M. More similarities or more differences? Comparing public and nonprofit managers' job motivations. *Public Administration Review*, 2011, 71(1), pp. 45–56.
30. Menon N. Z., Gena L. K. Gender Inequality, Job Satisfaction and Job Motivation: Evidence from Indian Female Employees // *Management and Labor Studies*, 2017, 42(3), pp. 253–274.
31. Pfeffer J. Building Sustainable Organizations: The Human Factor // *Academy of management perspectives*, 2010, 24 (1), pp. 34–45.
32. Ponomareva O., Shkurin D. Employee Job Satisfaction Under Digitalization: A Gender Aspect // *Digital Transformation and New Challenges* – 2021. – pp. 239–251.
33. Pradhan R. K., Jena L. K., & Bhattacharya P. Impact of psychological capital on organizational citizenship behavior: Moderating role of emotional intelligence. *Cogent Business & Management*, 2016, 3(1), 1194174.

References

1. Avaev, V. E., Kartashov, S. A., Tohtieva, L. N. (2016) [Modern theories of labor motivation and real economy]. *Vestnik Omskogo universiteta. Seriya: Ekonomika* [Bulletin of Omsk University. Series: Economics]. Vol. 4, pp. 58–65. (In Russ.).
2. Andreeva, T. S. (2004) [Why the best leave: the problem of personnel demotivation]. *Upravleniye personalom* [Personnel management]. Vol. 4, pp. 30–32. Available at: https://szii-lib.ranepa.ru/sajt_ibo/motivaciya/andreeva.html (accessed: 25.10.2021).
3. Gatti, M., Fedorova, A. E. (2012) [Influence of the concept of social pollution on the welfare of employees of the organization]. *Zhurnal «Diskussiya»* [Journal «Discussion»]. Vol. 10, pp. 38–40. (In Russ.).
4. Genkin, B. M. (2011) *Motivatsiya i organizatsiya effektivnoy raboty (teoriya i praktika)* [Motivation and organization of effective work (theory and practice)]. Moscow: Norma: INFRA-M, 352 p.
5. Zelichenko, A. I., Shmelev, A. G. (1987) [On the issue of classification of motivational factors of labor activity and professional choice]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14. Psikhologiya* [Bulletin of Moscow University. Series 14. Psychology]. Vol. 4, pp. 33–43. (In Russ.).
6. Kabelkaite-Vaitkene, Yu. A. (2020) [Impact of the coronavirus pandemic on the hospitality industry:

challenges and opportunities]. *Rossiyskiye regiony: vzglyad v budushcheye* [Russian regions: a look into the future]. Vol. 4, pp. 106–116. (In Russ.).

7. Kuznetsova, E. A. (2012) [Demotivation of personnel: causes, factors, methods of elimination]. *Russian Journal of Education and Psychology* [Russian Journal of Education and Psychology]. Vol. 11, pp. 11. (In Russ.).

8. Kuznetsova, E. A., Nazarova, A. N. (2015) [Managerial models of personnel motivation during the modernization of the enterprise]. *Internet-zhurnal «NAUKOVEDENIYE»* [Internet magazine «Science»]. Vol. 7, No. 5 (30), 64 p. (In Russ.).

9. Misyurina, A. Sh. (2011) [The main factors of job satisfaction at a large enterprise]. *Voprosy sovremennoy nauki praktiki. Universitet im. I. V. Vernadskogo* [Questions of modern science of practice. University named after I. V. Vernadsky]. Vol. 4 (35), pp. 283–291. (In Russ.).

10. Mikhaleva, I. M. (2015) [Nervous and mental stress as a factor of personnel demotivation at enterprises]. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Irkutsk State Technical University]. Vol. 4 (99), pp. 316–319. (In Russ.).

11. Nezhelchenko, E. V., Yasenok, S. N., Yakovenko, N. Yu. (2019) [Problems of staff turnover and ways to reduce it in the hospitality industry]. *Nauchnyy rezul'tat. Tekhnologii biznesa i servisa* [Research Result. Business and service technologies]. Vol. 5. No. 3, pp. 32–41. (In Russ.).

12. Ponomareva, O. Ya., Zvereva, S. F., Karpova, N. I. (2018) [Employee satisfaction management by means of a flexible incentive system]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 10, pp. 56–63. (In Russ.).

13. Ponomareva, O. Ya., Nikitina, O. Yu. (2021) [Tools for adjusting the personnel labor motivation system: a review of research by Russian scientists and practitioners]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 41–53. – DOI: 10.25198 / 2077-7175-2021-1-41. (In Russ.).

14. Samoukina, N. V. (2012) [Happiness during working hours]. *Motivatsiya i oplata truda* [Motivation and wages]. Vol. 3, pp. 174–179. (In Russ.).

15. Semennikova, A. I. (2016) [The role of personnel motivation in improving the quality of hotel services]. *Innovatsionnaya nauka* [Innovative science]. Vol. 6–1, pp. 221–223. (In Russ.).

16. Timakova, K. S. (2021) [Features of the use of methods of non-material motivation of personnel in the organization]. *Aktual'nyye nauchnyye issledovaniya v sovremennom mire* [Actual research in the modern world]. Vol. 1–4 (69), pp. 268–270. (In Russ.).

17. Tkachenko, N. E. (2008) [Reasons for demotivating personnel in the organization]. *Yekonomika. Menedzhment. Pidpriïmnitstvo: zb. nauk. prats' SNU im. V. Dalya* [Economics. Management. Pidpriïmnitstvo: zb. sciences. prats SNU im. V. Dahl. Vol. 20. Available at: http://www.rusnauka.com/34_NIEK_2013/Economics/5_151239.doc.htm (accessed: 25.10.2021).

18. Turabaeva, F. M., Baksheev, S. L. (2017) [Labor satisfaction – as a factor of personnel stability]. *Ekonomika i menedzhment innovatsionnykh tekhnologiy* [Economy and management of innovative technologies]. Vol. 3, pp. 134–136. (In Russ.).

19. Fedorova, A. E., Dvorzhakova, Z. (2015) [Social pollution of the labor sphere of Russian and Czech organizations: a comparative analysis]. *Vestnik Omskogo universiteta. Seriya: Ekonomika* [Bulletin of Omsk University. Series: Economics]. Vol. 4, pp. 177–184. (In Russ.).

20. Herzberg, F., Mosner, B., Sniderman, B. (2007) *Motivatsiya k rabote* [Motivation to work]. Moscow: Vershina, 240 p.

21. Anjum, A.; Ming, X. (2018) Combating toxic workplace environment: An empirical study in the context of Pakistan. *Journal of Modelling in Management*. Vol. 13, pp. 675–697. (In Eng.).

22. Bodur, S. (2002) Job Satisfaction of Health Care Staff Employed at Health Centers. *Turkey Occupational Medicine*. Vol. 6, pp. 353–355. (In Eng.).

23. Danish, R. Q., & Usman, A. (2010) Impact of reward and recognition on job satisfaction and motivation: An empirical study from Pakistan. *International Journal of Business and Management*. Vol. 5(2), pp. 159–167. (In Eng.).

24. De Clercq, D.; Haq, I. U.; Azeem, M. U. (2020) The relationship between workplace incivility and depersonalization towards co-workers: Roles of job-related anxiety, gender, and education. *Journal of Management and Organization*. Vol. 26, pp. 219–240. (In Eng.).

25. Gordon, V., Osgood, J. L., & Phillips, J. (2010) Municipal clerks: Examining a model of job satisfaction. *Public Personnel Management*. Vol. 39(4), pp. 327–352. (In Eng.).

26. Hobföhl, S. E. (2001) The influence of culture, community, and the nested-self in the stress process: advancing conservation of resources theory. *Applied Psychology*. Vol. 50, pp. 337–396. – DOI: 10.1111/1464-0597.00062. (In Eng.).

27. Kalleberg, A. L. (2012) Job quality and precarious work: Clarifications, controversies, and challenges. *Work and Occupations*. Vol. 39(4), pp. 427–448. (In Eng.).

28. Kim, S. (2002) Participative management and job satisfaction: Lessons for management leadership. *Public Administration Review*. Vol. 62(2), pp. 231–241. (In Eng.).
29. Lee, Y. J., & Wilkins, V. M. (2011) More similarities or more differences? Comparing public and nonprofit managers' job motivations. *Public Administration Review*. Vol. 71(1), pp. 45–56. (In Eng.).
30. Menon, N. Z., Gena, L. K. (2017) Gender Inequality, Job Satisfaction and Job Motivation: Evidence from Indian Female Employees. *Management and Labor Studies*. Vol. 42(3), pp. 253–274. (In Eng.).
31. Pfeffer, J. (2010) Building Sustainable Organizations: The Human Factor. *Academy of management perspectives*. Vol. 24 (1), pp. 34–45. (In Eng.).
32. Ponomareva, O., Shkurin, D. (2021) Employee Job Satisfaction Under Digitalization: A Gender Aspect. *Digital Transformation and New Challenges*, pp. 239–251. (In Eng.).
33. Pradhan, R. K., Jena, L. K., & Bhattacharya, P. (2016) Impact of psychological capital on organizational citizenship behavior: Moderating role of emotional intelligence. *Cogent Business & Management*. Vol. 3(1), 1194174. (In Eng.).

Информация об авторах:

Ольга Яковлевна Пономарева, кандидат психологических наук, доцент кафедры управления персоналом и психологии, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

e-mail: androsoya2011@mail.ru

Алина Владимировна Сосновских, магистрант, направление подготовки 38.04.03 Управление персоналом, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

e-mail: lina.ya-alin@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 07.11.2021; принята в печать: 09.02.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Olga Yakovlevna Ponomareva, Candidate of Psychology, Associate Professor of the Department of Personnel Management and Psychology, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

e-mail: androsoya2011@mail.ru

Alina Vladimirovna Sosnovskikh, postgraduate student, training program 38.04.03 Human Resources Management, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

e-mail: lina.ya-alin@yandex.ru

The paper was submitted: 07.11.2021.

Accepted for publication: 09.02.2022.

The authors have read and approved the final manuscript.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИЙ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ КАК СТРАТЕГИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ ВХОДА НА КОРЕЙСКИЙ РЫНОК

Е. И. Прощая

Российская государственная академия интеллектуальной собственности, Москва, Россия
e-mail: katt.pro@gmail.com

А. С. Хворостяная

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия
e-mail: khvorostyanayaas@gmail.com

Аннотация. Актуальность данной работы обусловлена тем, что корейский рынок является одним из самых развитых и продолжает динамично развиваться, поэтому он является привлекательным и перспективным для зарубежных компаний, в том числе и российских. Однако рынок Кореи характерен высокой конкурентностью, в связи с чем необходимо уделять особое внимание дополнительным стратегическим инструментам, в качестве которых могут выступать инновации и интеллектуальная собственность компании. Целью данной статьи является выявление особенностей, необходимых для учета при разработке стратегии входа на южнокорейский рынок. Использование инноваций и интеллектуальной собственности при стратегировании является актуальным трендом, который обусловлен повышением ценности таких объектов в отечественной, а также и в зарубежной практике. В связи с этим объектом работы определены объекты интеллектуальной собственности и инновации, рассматриваемые как стратегический инструмент для развития конкурентоспособности. Предметом исследования являются особенности использования конкурентных преимуществ объектов интеллектуальной собственности при разработке стратегии входа на рынок Республики Корея. Методологией исследования выступили общая теория стратегии и методология стратегирования, разработанная доктором экономических наук, профессором, иностранным членом РАН В. Л. Квинтом. Методами исследования стали анализ и сравнение, классификация и обобщение. В статье были рассмотрены основные экономические показатели, характеризующие корейский рынок. В соответствии с особенностями, присущими данному рынку, были составлены характеристики по параметрам, которые необходимы для использования при разработке стратегии. Также были даны рекомендации, способствующие разработке стратегии входа на корейский рынок, применимые к компаниям разных сфер. Набор рассмотренных параметров является актуальным для компаний с разными целями, объемами ресурсов и временными возможностями. Научно-практическая значимость полученных результатов состоит в дополнении теоретической базы исследований и высокой применимостью полученных результатов в практической деятельности компаний со стратегическими приоритетами, ориентированными на расширение своего зарубежного присутствия.

Ключевые слова: стратегирование, конкурентные преимущества, интеллектуальная собственность, корейский рынок, стратегия входа, экспорт, инновации.

Для цитирования: Прощая Е. И., Хворостяная А. С. Особенности применения инноваций и интеллектуальной собственности как стратегического инструмента при разработке стратегии входа на корейский рынок // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 1. – С. 62–71, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-62>.

FEATURES OF APPLYING INNOVATIONS AND INTELLECTUAL PROPERTY AS A STRATEGIC TOOL IN DEVELOPING A STRATEGY FOR ENTERING THE KOREAN MARKET

E. I. Protskaya

Russian state academy of intellectual property, Moscow, Russia
e-mail: katt.pro@gmail.com

A. S. Khvorostyanaya

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
e-mail: khvorostyanayaas@gmail.com

Abstract. The relevance of this work is due to the fact that the Korean market is one of the most developed and

continues to develop dynamically, therefore it is attractive and promising for foreign companies, including Russian. The relevance of this work is due to the fact that the Korean market is one of the most developed today and continues to develop dynamically. This makes it attractive and promising for Russian companies. However, the Korean market is characterized by high competitiveness, and therefore it is necessary to pay special attention to additional strategic tools, which can be innovations and intellectual property of the company. The purpose of this article is to identify the features necessary to take into account when developing a strategy for entering the South Korean market. The use of innovations and intellectual property in strategizing is an actual trend due to the increase in the value of such objects in both domestic and foreign practice. In this regard, the object of the work identified intellectual property and innovation, considered as a strategic tool for the development of competitiveness. The subject of the study is the peculiarities of using the competitive advantages of intellectual property objects when developing a strategy for entering the Korean market. The research was based on the general theory of strategy and the methodology of strategizing, developed by V. L. Quint, Doctor of Economics, Professor, foreign member of the Russian Academy of Sciences. The research methods were analysis and comparison, classification and generalization. The article considered the main economic indicators characterizing the Korean market. In accordance with the characteristics inherent in this market, characteristics were compiled according to the parameters necessary for use in the development of a strategy. Recommendations were given to facilitate the development of a strategy for entering the Korean market, applicable to companies in various fields. The set of parameters considered is relevant for companies with different goals, amounts of resources and time capabilities. The scientific and practical significance of the results obtained consists in supplementing the theoretical base of research and the high applicability of the results obtained in the practical activities of companies with strategic priorities focused on expanding their foreign presence.

Key words: strategizing process, competitive advantages, intellectual property, Korean market, entry strategy, export, innovations.

Cite as: Protskaya, E. I., Khvorostyanaya, A. S. (2022) [Features of applying innovations and intellectual property as a strategic tool in developing a strategy for entering the Korean market]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 62–71, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-62>.

Введение

Согласно новому отчету ОЭСР, благодаря надежным навыкам и инвестициям в исследования и разработки Южная Корея лидирует в создании передовых технологий, способных трансформировать производственные процессы, стимулировать появление новых фирм и запуск новаторских продуктов и приложений¹. Поскольку традиционные конкурентные преимущества Южной Кореи в таких секторах, как судостроение, металлургия и нефтехимия, в последние годы несколько снизились², то это открывает стратегические возможности для усиления доли рынка зарубежных компаний. Соглашение о свободной торговле между Кореей и США (KORUS FTA) помогает сделать эту страну привлекательным рынком для инвестиций из-за сниженных тарифов. Товары из ЕС также имеют льготный или нулевой тарифный доступ на рынок с середины 2011 года. Австралия, Канада и Китай также заключили соглашения о свободной торговле с Кореей³. Корейский рынок своей развитостью и непрекращающейся тенденцией к раз-

витию является достаточно привлекательным для иностранных компаний, и поэтому не перестает притягивать все новых участников рынка. Однако, помимо этого, он также является достаточно насыщенным и высококонкурентным. Исходя из данного факта, разработка стратегии входа на данный рынок требует особенно повышенного внимания. Для успешной стратегии входа на международный рынок требуется учитывать комплекс факторов: особенности локального рынка, стратегические решения конкурентов, культурный риск-фактор и прочее. В связи с тенденциями во всем мире к наращиванию ценности инновационных разработок, нематериальных активов компаний, именно инновации и интеллектуальную собственность можно рассматривать одними из ключевых особенностей, необходимых для учета при разработке стратегии входа. Особенно данный инструмент необходим при работе в Южной Корее, которая признана одной из самых инновационных стран мира⁴ [13] вследствие наличия серьезного потенциала человеческого капитала.

¹ Официальный сайт OECD. – URL: <https://www.oecd.org/science/korea-leading-in-technologies-that-have-potential-for-future-growth.htm> (дата обращения: 25.11.2021).

² Официальный сайт Export.gov. – URL: <https://2016.export.gov/southkorea/doingbusinessinsouthkorea/koreanmarket/index.asp> (дата обращения: 25.11.2021).

³ См. 2.

⁴ Официальный сайт Bloomberg. – URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-03/south-korea-leads-world-in-innovation-u-s-drops-out-of-top-10> (дата обращения: 25.11.2021).

Теоретический обзор литературы

Особенную ценность при изучении и построении стратегий входа на иностранные рынки представляют работы российского ученого, доктора экономических наук, профессора, иностранного члена РАН В. Л. Квинта, в которых представляется общая теория, методология и анализ практических кейсов стратегирования различных масштабов [3, 4, 5, 6]. В научных статьях, монографиях и книгах академика РАН В. Л. Квинта разбираются основополагающие термины и инструменты методологии стратегирования, необходимые при разработке стратегии долгосрочного развития.

Отдельное внимание следует уделить работам авторов, специализирующимся именно на стратегиях входа на иностранные рынки. В ходе работы над данной статьей были изучены работы иностранных авторов и специалистов, содержащие в себе анализ разработок стратегий входа на рынки различных ведущих стран, среди которых США, Германия, Япония, Великобритания, Канада [12, 15, 20], следует отметить и статьи, рассматривающие международные экономические взаимоотношения стран [7, 9, 10].

Кандидат экономических наук, профессор Пенсильванского университета William H. A. Johnson – в своей статье акцентирует внимание на важности учета особенностей национального менталитета в первую очередь, а также проводит анализ совместимости ценностей и миссии, рассматривает разные подходы к ведению бизнеса компании с учетом местных норм [15]. Автор указывает на необходимость постоянного мониторинга обратной связи и «уровня социальной отдачи», по средствам которых можно видеть динамику отношения к компании населения и потребителей. В работе также указывается на усложнение анализа, в связи с многонациональностью США и при этом облегчением такого поиска в странах с однородной культурой, как Япония. Старший преподаватель и руководитель Магистратуры по международному бизнесу в Лондонской Европейской школе бизнеса Alan Sitkin же предлагает в работе дополнительную переменную, необходимую для учета при входе на немецкий рынок, в виде «скорости изменения в инновационной сфере» [20]. Автор обращает внимание на необходимость включения в анализ аспекта патентования компаниями новых объектов интеллектуальной собственности. Также автор уделяет внимание в своем анализе вопросу высокой скорости инновационного развития Германии. В своей работе кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Центра корейских исследований Института Дальнего Востока

РАН В. Г. Самсонова перечисляет ряд проблем, существующих в Республике Корея в сфере интеллектуальной собственности и патентования. Среди них можно выделить следующие: рост числа патентных войн и негативных последствий от них, достаточно длинные сроки получения патента, а также слабость поддержки среднего и малого бизнеса в патентной сфере [9]. Все данные факторы необходимо учитывать на этапе мониторинга рынка при разработке стратегии входа.

При анализе зарубежной и отечественной литературы выявлено отсутствие исследований в области разработки стратегий входа именно на корейский рынок, что повлияло на выбор тематики исследования в данной статье.

Помимо научных статей необходимыми для составления актуального представления о состоянии экономических показателей являются отчеты российских ведомств, таких как Министерство экономического развития Российской Федерации, Федеральная таможенная служба и статистических центров: Федеральная служба государственной статистики, Российский экспортный центр; а также иностранных компаний.

Также необходимое представление об основополагающих правилах и понятиях, современного состояния сферы интеллектуальной собственности (далее – ИС) могут дать работы как отечественных, так и иностранных авторов, которые изучали Республику Корею именно в разрезе ИС [11, 17, 18, 19]. Особенную практическую ценность несут статьи, в которых проведено не только изучение политики и лучших практик Южной Кореи в данной сфере, но и представляющие результаты сравнительного анализа с Российской Федерацией [2, 9].

Методические аспекты стратегирования иностранного рынка

Причиной, по которой данное исследование фокусируется на Корее, является то, что на сегодняшний день данная страна является вторым крупнейшим партнером Российской Федерации в Азии [7]. Это говорит о том, что на корейском рынке существует потребность в российской продукции и хорошая восприимчивость отечественных товаров и услуг. Соответственно, существуют достаточно большие шансы на успех при входе новых компаний. Так в I полугодии 2021 г. прирост экспорта в Республику Корея составил 26,1%, а импорта – 24,1%⁵. График в полном размере, демонстрирующий состояние импортно-экспортных отношений России и Республики Корея, представлен ниже на рисунке 1.

⁵ Отчет Министерства экономического развития РФ: Итоги внешнеэкономической деятельности Российской Федерации в 2020 году и I полугодии 2021 года. – URL: https://economy.gov.ru/material/file/ab03f167412ee7c6d8caf776bab70/itogi_ved_v_2020g_i_1_polugodie_2021.pdf (дата обращения: 26.11.2021).



Рисунок 1. Состояние импортно-экспортных отношений России и Республики Корея

Источник: заимствованно из Отчета Министерства экономического развития РФ: Итоги внешнеэкономической деятельности Российской Федерации в 2020 году и I полугодии 2021 года⁶

Несмотря на отображаемый на рисунке 1 спад экспорта, в общем подведении итогов Министерства экономического развития Российской Федерации замечает, что именно с Южной Кореей отмечается один из наибольших приростов экспорта за I квартал 2021. В таблице 1 представлена структура экспорта России в Корею в I кв. 2021 года в сравнении с 2020 годом по товарным группам с наиболее большим весом для отслеживания тенденций.

По результатам данной таблицы можно заключить, что, несмотря на наибольшую часть в общем итоге, экспорт минеральных продуктов имеет тенденции к спаду, в то время как продовольственные товары и сельскохозяйственное сырьё, металлы и изделия из них, драгоценные металлы и камни, наоборот имеют тенденцию к росту и могут рассматриваться как стратегически благоприятные сферы для входа российских компаний на корейский рынок.

Таблица 1. Структура экспорта из России в Корею

Коды ТН ВЭД	Наименование товарных групп	Доля в общем экспорте в 1 кв. 2021 г., %	Доля в общем экспорте в 1 кв. 2020 г., %
25–27	Минеральные продукты	71,10%	82,55
01–24	Продовольственные товары и сельскохозяйственное сырьё	15,19%	9,34
72–83	Металлы и изделия из них	5,58	4,37
71	Драгоценные металлы и камни	4,09	0,62

Источник: разработана авторами на основе Обзора внешней торговли России с Республикой Корея⁷

На сегодняшний день Республика Корея является одной из стран с наибольшим показателем патентной активности⁸, в связи с чем фокус внимания должен быть сконцентрирован на заблаговременном патентном поиске, рассмотрении стратегических воз-

можностей использования имеющихся объектов интеллектуальной собственности, как стратегических конкурентных преимуществ при входе на корейский рынок. Помимо этого, Южная Корея занимает 5 место из 132 сравниваемых стран по Глобальному ин-

⁶ Отчет Министерства экономического развития РФ: Итоги внешнеэкономической деятельности Российской Федерации в 2020 году и I полугодии 2021 года. – URL: // https://economy.gov.ru/material/file/ab03f167412ee7cbc60d8caf776bab70/itogi_ved_v_2020g_i_1_polugodie_2021.pdf (дата обращения: 26.11.2021).

⁷ Электронный ресурс: Внешняя Торговля России. Внешняя торговля России с Республикой Корея (Южной Кореей) в 1 кв. 2021 г. – URL: // <https://russian-trade.com/reports-and-reviews/2021-05/vneshnyaya-torgovlya-rossii-s-respublikoy-koreya-yuzhnoy-koreey-v-1-kv-2021-g/> (дата обращения: 25.11.2021).

⁸ Отчет ВОИС: ИС в фактах и цифрах 2020. – URL: // https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/ru/wipo_pub_943_2020.pdf (дата обращения: 25.11.2021).

новационному индексу в 2021 году [21]. Высокие показатели Кореи по данному индексу также говорят о высоком уровне развитости рынка, наполненности инновациями. Следовательно, компаниям необходимо обращать внимание и на соответствие их разработок и продукции с уровнем развития корейского рынка, а также на качество инноваций и патентуемых объектов. Еще одним показателем, характеризующим уровень развитости, приоритеты и ценности южнокорейского рынка является большой объем ассигнований на исследования и разработки гражданского назначения из средств государственного бюджета – по результатам 2020 года он составил 20,1 млрд долл. США, что на 2,6 млрд долл. США меньше, чем такой объем ассигнований Российской Федерации, что в итоге дает Южной Корее 5 место в общем рейтинге НАТТ [8]. Именно поддержка исследований и разработок, а также инвестиции в повышение качества человеческого капитала считаются главными факторами, позволившими появиться такому феномену как «Чудо на реке Хан» [16].

Применение методологии стратегирования для разработки стратегии входа на корейский рынок

Для формирования эффективной стратегии входа на иностранный рынок необходим подбор индивидуальных переменных учета, отвечающих особенностям именного того рынка, на который она направлена [12, 13, 20]. Основываясь на подходе OTSW-анализа, предлагается в первую очередь обратить внимание на дополнительные стратегические возможности компании, которые она может превратить в конкурентное преимущество на новом рынке. Помимо этого, академиком В. Л. Квинтом было утверждено, что конкурентными преимуществами должны стать прорывные технологии [3]. Именно данные особенности должны являться основополагающим при формировании стратегии входа на зарубежные рынки в современных условиях. Основываясь на данном заключении, как уже отмечалось ранее, авторами предлагается обратить внимание на инновации и интеллектуальную собственность, как на инструмент дополнительного преимущества при разработке стратегии.

Для использования данных объектов в таком виде необходимо:

- определение технологических трендов на рынке определенной страны;
- анализ стратегических возможностей патентования и несистемных рисков, которые могут возникнуть в данном процессе в стране входа на рынок;
- целостная оценка общего состояния общества;

• оценка стратегической возможности участия нематериальных активов и прав на объекты интеллектуальной собственности в предпринимательской деятельности в стране входа на рынок.

Определение технологических трендов на рынке страны, в которую планируется вход, необходимо для сопоставления текущих разработок компании, ее дальнейших планов развития, будущей линейной продукции и т.д. с настоящим состоянием и емкостью рынка. Данный анализ сможет сразу же выявить несоответствие и избежать лишних затрат и потерь на исследования и разработки, благодаря изменению и подстраиванию модели выхода или же полного отказа от рынка, в случае коренных различий. Также необходимо отметить, что практика корреляции присутствует в отчетах крупных компаний – в самих отчетах встречаются отсылки на обзоры технологических трендов от стратегических лидеров-поставщиков такой уникальной информации⁹.

Анализ стратегических возможностей патентования и несистемных рисков необходим для заблаговременной оценки возможностей к получению охраны разработок и иных объектов компании. Важность учета особенностей патентования и охраны прав на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации отмечалась также и другими исследователями [9] и видится авторами данной статьи важным условием успешного использования таких объектов, как стратегического инструмента при разработке стратегии входа на иностранный рынок. В ином случае их использование может оказаться нарушением прав третьих лиц или обернуться для компании неожиданными сверхиздержками и, соответственно, значительным риском.

Целостная оценка общего состояния общества необходима для вынесения предположений о потенциальных стратегических возможностях благоприятного восприятия или же отторжения продукции местными жителями. Данная оценка будет учитывать такие социально-экономические факторы, как средний уровень заработка и трат, показатели открытости к инновациям, а также иные: общий менталитет и культуру уровня продукции, являющейся стандартной для жителей той или иной страны. Сила влияния культуры и менталитета, которые также в себя включают и культуру инноваций, отмечалась и другими авторами [15]. В связи с этим оценка данной переменной видится важным шагом при разработке и реализации стратегии входа на иностранный рынок, который поможет сократить риски, а также избежать возможные потери различного рода: фактор времени, материальные издержки и иные.

⁹ Официальная страница Gartner. – URL: <https://www.gartner.com/en> (дата обращения: 25.11.2021).

Необходимость оценки стратегической возможности участия нематериальных активов и прав на объекты интеллектуальной собственности в предпринимательской деятельности в стране входа на рынок обуславливается отсутствием единого законодательства в сфере ИС, которое бы охватывало все страны. В этой связи необходимо учитывать особенности закона, важность изучения ограничений и возможностей, существующих в данной сфере той или иной страны, для ведения законной деятельности без нарушений, а также эффективного использования всех своих активов.

Ниже представлены авторские рекомендации для повышения экономической и общественной эффективности стратегии входа на корейский рынок.

Во-первых, для сбора достоверной информации, отвечающей актуальному состоянию рынка и тенденциям, по каждому из вышеперечисленных пунктов, а также формирования максимально эффективного заключения и, следовательно, эффективной стратегии, основывающейся на данных итогах, необходим поиск локальных партнеров. В Южной Корее существует ряд организаций, целью которых является непосредственная помощь, консультирование иностранных компаний, планирующих вход на корейский рынок или сотрудничество с корейскими компаниями. Ряд таких организаций имеет четкую специализацию между странами, к примеру KRIC (Korea-Russia Innovation Center) или KORUSTEC, в то время как другие взаимодействуют с обращающимися из всех стран: KAIST, KOTRA и другие¹⁰. Достаточно широкий спектр помощи предоставляется иностранным компаниям организацией KOTRA, в виде содействия по поиску партнеров, установлению отношений между компаниями¹¹. Также наиболее значимым моментом для работы с вышеуказанными переменными является деятельность данной организации по оказанию информационных услуг по оценке рынка и перспективности продвижения товаров, оказание поддержки участия в выставках и торговых миссиях.

Во-вторых, для определения технологических трендов на корейском рынке и анализа стратегических возможностей патентования для каждого продукта или услуги необходимо проводить отдельный поиск, который будет состоять из анализа заполненности ниши, поиска аналогов, прямых и не прямых конкурентов, активности исследований, проводимых в данной сфере и других переменных. Однако непосредственную помощь с патентным поиском и получением консультаций по возможности полу-

чения охранного документа на территории Кореи можно получить в патентном ведомстве Южной Кореи-KIPO. Аутсорсинг информационного поиска в Республике Корея высоко развит и показывает высокие уровни продуктивности¹².

В-третьих, в случае же целостной оценки общего состояния общества показатели для различных ниш будут в целом схожи (за исключением случаев выведения в Корею исключительно новых прорывных инноваций и создания нового рынка). В связи с наполненностью данного рынка как собственными корейскими инновациями, так и уже вошедшими в повседневное пользование иностранными инновациями уровень восприятия обществом высокотехнологичных и инновационных продуктов является высоким, что является благоприятным для компаний с личными инновациями при планировании входа на корейский рынок [14]. Высокая патентная активность также ценится потребителями как показатель качества проводимых исследований, самостоятельности компании, и таким образом располагает к себе южнокорейскую аудиторию [10].

В-четвертых, корейский потребитель особенно внимательно относится к качеству потребляемых товаров, получаемых услуг, постоянно стремится повысить свой уровень жизни [1]. Такое состояние рынка отображает на практике методологию стратегирования академика В. Л. Квинта, который утверждает, что конечная цель любой стратегии – повышение качества и уровня жизни людей. Если же стратегия будет строиться по данной методологии, то она будет находить в себе отражение состояния общества и рынка при входе на корейский рынок. В связи с этим особенное внимание необходимо уделять инновациям, которые непосредственно направлены на повышение уровня жизни в Корее.

Оценку стратегической возможности участия нематериальных активов и прав на объекты интеллектуальной собственности в предпринимательской деятельности в Корее также необходимо учитывать отдельно для каждого случая, в связи с рядом ограничений и условий использования. К примеру, в Республике Корея существует возможность получения кредита под залог прав на ИС. Политика Южной Кореи по такому виду кредитования является одной из лучших в мире и не раз отмечалась Роспатентом и ставилась в пример для улучшений работы российской политики в данной сфере¹³. Также наличие уже полученных охранных документов с высоким качеством объекта является конкурентным преимуществом, иногда решительным, при

¹⁰ Korea Export-Import Bank: сайт. – URL: // <http://www.koreaexim.go.kr> (дата обращения: 15.11.2021).

¹¹ Официальный сайт KOTRA. – URL: // <http://kotra.ru/> (дата обращения: 25.11.2021).

¹² KIPO 2019 Annual Report- Providing IP Service. URL: https://www.kipo.go.kr/upload/en/download/ANNUALREPORT_2019_06.pdf (дата обращения: 25.11.2021).

переговорах с потенциальным инвестором, партнером и завязывании всех первоначальных контактов и связей сразу после входа на рынок.

Результаты исследования

Как было продемонстрировано выше, в Южной Корее достаточно развиты институты поддержки компаний, планирующих вход на корейский рынок. Благодаря обращению в такие институты, аутсорсингу таким компаниям определённых процессов сбора информации является возможным формирование полного набора данных, отражающих подходящую каждой компании отдельно ее собственную стратегию использования инноваций и интеллектуальной собственности в качестве инструмента конкурентного преимущества при входе на корейский рынок.

В связи с высоким уровнем насыщенности рынка инновационными продуктами и услугами и общим уровнем инновационного развития страны, корейский рынок характеризуется своей высокой восприимчивостью к инновациям и уделением повышенного внимания патентной активности компаний.

Необходимо проведение отдельных исследований для определённой сферы, в которой ведет свою деятельность та или иная компания, при анализе технологических трендов на рынке данной сферы в Корее, а также при анализе стратегических возможностей патентования и несистемных рисков в данной сфере в Южной Корее.

По результатам целостной оценки общего состояния корейского общества можно заключить, что восприятие инноваций, открытость к ним и понимание ценности нематериальных активов компаний достаточно высоки и благоприятны. А также можно отметить, что всё это стимулирует к использованию инноваций и ИС как дополнительных инструментов конкурентного преимущества при создании стратегии входа на корейский рынок.

Оценка стратегической возможности участия нематериальных активов и прав на объекты интеллектуальной собственности в предприниматель-

ской деятельности в Корее должна проводиться отдельно для каждой компании, учитывая все её особенности. Но проводить ее необходимо, в связи с предпочтениями, которые можно получить в Республике Корея благодаря своим разработкам и охранным документам.

Заключение

В статье были выявлены особенности, необходимые для учета при разработке стратегии входа на южнокорейский рынок. Инновации и интеллектуальная собственность рассмотрены в качестве стратегического инструмента повышения конкурентных преимуществ, основываясь на общей теории стратегии и методологии стратегирования, разработанной академиком В. Л. Квинтом. Среди них выявлены следующие: необходимость определения технологических трендов на корейском рынке для определенной сферы, в которой работает та или иная компания; анализ стратегических возможностей патентования и несистемных рисков, которые могут возникнуть в данном процессе входа в Корею; особенно высокий уровень восприятия инноваций и общего уровня жизни корейского общества, требующий качественно высоких инноваций; а также необходимость отдельной оценки стратегической возможности участия нематериальных активов и прав на объекты интеллектуальной собственности в предпринимательской деятельности в Корее в отдельном случае каждой компании.

Полученные результаты исследования могут быть имплементированы в деятельность компаний, у которых есть стратегические приоритеты, связанные с выходом на зарубежные рынки. В результате данной работы была положена база для дальнейших исследований и создания практических советов по использованию данных конкурентных преимуществ с максимальной эффективностью для отдельных сфер или же отдельных компаний, с учетом их особенностей и интересов при разработке стратегии входа на корейский рынок.

Литература

1. Андропова И. В. Дюжева Н. В., Андронов К. А. Внешнеторговые отношения Республики Корея и США в условиях развития интеграционных процессов // Вестник РУДН. Серия: Экономика. – 2020. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vneshnetorgovye-otnosheniya-respubliki-koreya-i-ssha-v-usloviyah-razvitiya-integratsionnyh-protsssov> (дата обращения: 25.11.2021).
2. Ивлиев Г. П., Ларин А. Ю. Государственная политика Республики Корея (Южной Кореи) в обеспечении развития интеллектуальной собственности // Электронное сетевое издание «Международный правовой курьер». – 2020. – № 11. – С. 1–8. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44418702> (дата обращения: 25.11.2021).
3. Квint В. Л. Теоретические основы и методология стратегирования Кузбасса как важнейшего ин-

¹³ Официальный сайт Роспатента: <https://rospatent.gov.ru/ru/news/03-07-2019-gossovet-obsudil-predlozheniya-rospatenta-po-razvitiyu-kreditovaniya-msp-pod-zalog-intellektualnoy-sobstvennosti> (дата обращения: 25.11.2021).

дустриального региона России // Экономика промышленности. – 2020 – С. 290–299. – DOI:10.17073/2072-1633-2020-3-290-299.

4. Квинт В. Л. Стратегирование в современном мире – СПб.: ИПЦ СЗИУ РАНХиГС, 2014. – 50 с.
5. Квинт В. Л. Концепция стратегирования/ В. Л. Квинт. – СПб.: ИПЦ СЗИУ РАНХиГС, 2019. – 132 с. Том I.
6. Квинт В. Л. Теория и практика стратегирования (на русском, английском и узбекском языках) / В. Л. Квинт. – Ташкент: Тасвир, 2018. – 160 с.
7. Комар А. А., Чапенко И. А. Торгово-экономические отношения России и Южной Кореи // Скиф. – 2019. – № 10 – С. 38. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/torgovo-ekonomicheskie-otnosheniya-rossii-i-yuzhnoy-korei> (дата обращения: 25.11.2021).
8. НАТТ Ежегодное исследование рынка трансфера технологий: динамика развития и эффективность трансфера технологий в Российской Федерации. Москва, 2021. – URL: <https://rusnatt.ru/media/mr/Исследование%20НАТТ.pdf> (дата обращения: 25.11.2021).
9. Самсонова В. Г. Патентная деятельность Южной Кореи в условиях развития креативной экономики // Россия и Корея в меняющемся мире / Российская Академия Наук; Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт Дальнего Востока РАН; Центр корейских исследований. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт Дальнего Востока Российской академии наук – 2014. – С. 139–152. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25602677> (дата обращения: 25.11.2021).
10. Трифонов К. Г. Российско-корейские торгово-экономические отношения // Корееведение в России: направление и развитие. – 2020. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiysko-koreyskie-torgovo-ekonomicheskie-otnosheniya> (дата обращения: 25.11.2021).
11. Хван Е. Ы. Правовое регулирование интеллектуальной собственности в Республике Корея // Сравнительное право и проблемы частноправового регулирования в России и зарубежных странах: сборник статей Международной научно-практической конференции, Москва, 22 января 2016 года / Российский университет дружбы народов. – Москва: Российский университет дружбы народов – 2016. – С. 314–318. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27228953&> (дата обращения: 25.11.2021).
12. Conroy-Krutz E. (2021). Foreign Missions and Strategy, Foreign Missions as Strategy, pp.311-328. – DOI: 10.1093/oso/9780190695668.003.0016. URL: // https://www.researchgate.net/publication/350155850_Foreign_Missions_and_Strategy_Foreign_Missions_as_Strategy (дата обращения: 26.11.2021).
13. Duginets Ganna & Olena Kolesnykova (2021). Competitive Strategies Of Companies In The Foreign Market. Foreign trade: economics, finance, law. 116, pp. 12-22. ВПЦШЖ10ю31617.яеюлтгеу2021(116)02ГКДЖ .. https://www.researchgate.net/publication/352733513_COMPETITIVE_STRATEGIES_OF_COMPANIES_IN_THE_FOREIGN_MARKET (дата обращения: 26.11.2021).
14. Jílková P. (2019). Product Management and Marketing Innovation Strategy. DOI: 10.18267/pr.2019.los.186.58. – URL: // https://www.researchgate.net/publication/338730271_Product_Management_and_Marketing_Innovation_Strategy (дата обращения: 26.11.2021).
15. Johnson W. (2020). Managing Foreign Market Entry. – DOI: 10.4324/9781003031529-14. URL: // https://www.researchgate.net/publication/343747217_Managing_Foreign_Market_Entry (дата обращения: 27.11.2021).
16. Karadaş S., Çetin R. (2018). The Miracle on the Han River: South Korean Economic Development. Istanbul Journal of Economics / İstanbul İktisat Dergisi. 93–112. – DOI: 10.26650/ISTJECON405372.
17. Lee H. (2017). Competition law and intellectual property in Korea. 10.1017/9781316671313.010. – URL: // https://www.researchgate.net/publication/325868903_Competition_law_and_intellectual_property_in_Korea (дата обращения: 26.11.2021).
18. Lee K.-R. (2001). From fragmentations to integration: Development process of innovation cluster in Korea. Science, Technology and Society. 6. 305–327. – URL: // https://www.researchgate.net/publication/325011211_From_fragmentations_to_integration_Development_process_of_innovation_cluster_in_Korea (дата обращения: 26.11.2021).
19. Park J., Hwang J., Jung H. (2015). Survey of Intellectual Property Rights in the Ergonomics Field in Korea. Journal of the Ergonomics Society of Korea. 34. 487-499. 10.5143/JESK.2015.34.5.487. – URL: // https://www.researchgate.net/publication/285627631_Survey_of_Intellectual_Property_Rights_in_the_Ergonomics_Field_in_Korea (дата обращения: 26.11.2021).
20. Sitkin A., Mangion-Thornley K. (2020). Foreign market entry. – DOI: 10.4324/9780429022234-6. – URL: // https://www.researchgate.net/publication/344146067_Foreign_market_entry (дата обращения: 25.11.2021).
21. WIPO Global Innivation Index 2021. – URL: // https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf (дата обращения: 25.11.2021).

References

1. Andronova, I. V., Dyuzheva, N. V., Andronov, K. A. (2020) [Foreign trade relations of the Republic of Korea and the USA in the context of the development of integration processes]. Vestnik RUDN. Seriya: Ekonomika [Bulletin of the RUDN. Series: Economics]. Vol. 4. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vneshnetorgovye-otnosheniya-respubliki-koreya-i-ssha-v-usloviyah-razvitiya-integratsionnyh-protsessov> (accessed: 25.11.2021). (In Russ.).
2. Ivliev, G. P. (2020) [State policy of the Republic of Korea (South Korea) in ensuring the development of intellectual property]. Elektronnoye setevoye izdaniye «Mezhdunarodnyy pravovoy kur'yer» [Electronic online publication «International Legal Courier»]. Vol. 11, pp. 1–8. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44418702> (accessed: 25.11.2021). (In Russ.).
3. Kvint, V. L. (2020) Teoreticheskiye osnovy i metodologiya strategirovaniya Kuzbassa kak vazhneyshego industrial'nogo regiona Rossii [Theoretical foundations and methodology of strategizing Kuzbass as the most important industrial region of Russia. Industrial economics]. Economy of industry, pp. 290–299. – DOI: 10.17073/2072-1633-2020-3-290-299. (In Russ.).
4. Quint, V. L. (2014) Strategirovaniye v sovremennom mire [Strategizing in the modern world]. St. Petersburg: CPI of the RANEP, pp. 50. (In Russ.).
5. Quint, V. L. (2019) Kontseptsiya strategirovaniya [The concept of strategizing]. St. Petersburg: CPI SPIU RANEP, pp. 132. (In Russ.).
6. Quint, V. L. (2018) Teoriya i praktika strategirovaniya (na russkom, angliyskom i uzbekskom yazykakh) [Theory and practice of strategizing (in Russian, English and Uzbek)] . Tashkent: Tasvir, pp. 160. (In Russ.).
7. Komar, A. A., Tsapenko, I. A. (2019) Torgovo-ekonomicheskiye otnosheniya Rossii i Yuzhnoy Korei [Trade and economic relations of Russia and South Korea]. Vol. 10 (38). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/torgovo-ekonomicheskiye-otnosheniya-rossii-i-yuzhnoy-korei>. (accessed: 25.11.2021). (In Russ.).
8. NATT Annual Research of the Technology Transfer Market: Dynamics of Development and Efficiency of technology transfer in the Russian Federation. Moscow, Available at: <https://rusnatt.ru/media/mr/Issledovanie%20HATT.pdf> (accessed: 25.11.2021). (In Russ.).
9. Samsonova, V. G. (2014) Patentnaya deyatel'nost' Yuzhnoy Korei v usloviyakh razvitiya kreativnoy ekonomiki [Patent activity of South Korea in the context of the development of the creative economy]. Russia and Korea in a Changing World. RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES; Federal State Budgetary Institution of Science INSTITUTE of the FAR EAST of the Russian Academy of Sciences; Center for Korean Studies. Moscow: Federal State Budgetary Institution of Science Institute of the Far East of the Russian Academy of Sciences, pp. 139–152. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25602677> (accessed: 25.11.2021). (In Russ.).
10. Trifonov, K. G. (2020) Rossiysko-koreyskiye torgovo-ekonomicheskiye otnosheniya. Koreyevedeniye v Rossii: napravleniye i razvitiye [Russian-Korean trade and economic relations. Korean studies in Russia: direction and development]. Vol. 1. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiysko-koreyskiye-torgovo-ekonomicheskiye-otnosheniya> (accessed: 25.11.2021). (In Russ.).
11. Hwang, E. Y. (2016) [Legal regulation of intellectual property in the Republic of Korea]. Svrnittel'noye pravo i problemy chastnopravovogo regulirovaniya v Rossii i zarubezhnykh stranakh: sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Comparative law and problems of private law regulation in Russia and foreign countries : collection of articles of the International Scientific and Practical Conference]. Moscow, January 22, 2016. Peoples' Friendship University of Russia. - Moscow: Peoples' Friendship University of Russia, pp. 314–318. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27228953&> (accessed: 25.11.2021). (In Russ.).
12. Conroy-Krutz, E. (2021) Foreign missions and strategy, Foreign missions as a strategy, pp.311-328. – DOI: 10.1093/oso/9780190695668.003.0016. Available at: https://www.researchgate.net/publication/350155850_Foreign_Missions_and_Strategy_Foreign_Missions_as_Strategy (accessed: 26.11.2021). (In Engl.).
13. Ganna, D., Kolesnikova, E. (2021) Competitive strategies of companies in the foreign market. Foreign trade: economics, finance, law.116.12-22. – DOI:10.31617/zt.knute.2021(116)02. Available at: https://www.researchgate.net/publication/352733513_COMPETITIVE_STRATEGIES_OF_COMPANIES_IN_THE_FOREIGN_MARKET (accessed: 26.11.2021). (In Engl.).
14. Yilkova, P. (2019) Product Management and Marketing Innovation Strategy. – DOI: 10.18267/pr.2019.los.186.58. Available at: https://www.researchgate.net/publication/338730271_Product_Management_and_Marketing_Innovation_Strategy (accessed: 26.11.2021). (In Engl.).
15. Johnson, W. (2020) Managing Access To The Foreign Market. – DOI: 10.4324/9781003031529-14. Available at: https://www.researchgate.net/publication/343747217_Managing_Foreign_Market_Entry (accessed: 27.11.2021). (In Engl.).
16. Karadash, S., Chetin, R. (2018) Miracle on the Han River: The Economic Development of South Korea. Istanbul Economic Journal. Istanbul Iktisat Dergisi, pp. 93–112. – DOI: 10.26650/ISTJECON405372. (In Engl.).

17. Lee, H. (2017) Competition and Intellectual property law in Korea. 10.1017/9781316671313.010. Available at: https://www.researchgate.net/publication/325868903_Competition_law_and_intellectual_property_in_Korea (accessed: 26.11.2021). (In Engl.).
18. Lee, K.-R. (2001) From fragmentation to integration: The Process of innovation cluster development in Korea. Science, technology and society. Vol. 6, pp. 305–327. Available at: https://www.researchgate.net/publication/325011211_From_fragmentations_to_integration_Development_process_of_innovation_cluster_in_Korea (accessed: 26.11.2021). (In Engl.).
19. Park, J., Hwang, J., Jung, H. (2015) Review of intellectual property rights in the field of ergonomics in Korea. Journal of the Korean Society of Ergonomics., pp. 34.487–499.10.5143/JESK.2015.34.5.487. Available at: https://www.researchgate.net/publication/285627631_Survey_of_Intellectual_Property_Rights_in_the_Ergonomics_Field_in_Korea (accessed: 26.11.2021). (In Engl.).
20. Sitkin, A., Mangion-Thornley, K. (2020) Access to the foreign market. DOI: 10.4324/9780429022234-6. Available at: https://www.researchgate.net/publication/344146067_Foreign_market_entry (accessed: 25.11.2021). (In Engl.).
21. WIPO Global Innovation Index 2021. Available at: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf (accessed: 25.11.2021). (In Engl.).

Информация об авторах:

Екатерина Ивановна Процкая, студент, направление подготовки 38.03.02 Менеджмент, Российская государственная академия интеллектуальной собственности, Москва, Россия

ORCID ID: 0000-0002-2800-1094

e-mail: katt.pro@gmail.com

Анна Сергеевна Хворостяная, кандидат экономических наук, PhD, ведущий научный сотрудник Центра стратегических исследований, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

ORCID ID: 0000-0003-4421-3705, **Researcher ID:** N-4385-2018

e-mail: khvorostyanayaas@gmail.com

Вклад соавторов:

Конфликт интересов отсутствует.

Процкая Е.И. – подготовка и обработка статистического материала, проведение сравнительного анализа, работа с графическим материалом;

Хворостяная А.С. – руководство исследованием, коррекция статистического материала, формулировка выводов и интерпретация результатов исследования.

Статья поступила в редакцию: 30.11.2021; принята в печать: 09.02.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Ekaterina Ivanovna Protskaya, student, training program 38.03.02 Management, Russian state academy of intellectual property, Moscow, Russia

ORCID ID: 0000-0002-2800-1094

e-mail: katt.pro@gmail.com

Anna Sergeevna Khvorostyanaya, Candidate of Economic Sciences, PhD, Leading Researcher, Center for Strategic Studies, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

ORCID ID: 0000-0003-4421-3705, **Researcher ID:** N-4385-2018

e-mail: khvorostyanayaas@gmail.com

Contribution of the authors:

There is no conflict of interest.

E. I. Protskaia – preparation and processing of statistical material, comparative analysis, work with graphic material;

A. S. Khvorostyanaya – research management, correction of statistical material, formulation of conclusions and interpretation of research results.

The paper was submitted: 30.11.2021.

Accepted for publication: 09.02.2022.

The authors have read and approved the final manuscript.

ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

А. С. Юматов

Оренбургский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Оренбург, Россия
e-mail: yumatov-as@ranepa.ru

Аннотация. Цифровые платформы активно встраиваются в социально-экономические системы, вызывая проблемы трансформации и формируя потенциал для их роста. В данной работе представлены результаты исследования ряда процессов, определяющих функционирование цифровой платформы взаимодействия субъектов жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ). Актуальность исследования обусловлена активным развитием цифровых технологий в отрасли, которое сопряжено с реализацией ряда федеральных проектов и объективным изменением техники и технологий оказания жилищно-коммунальных услуг. Предлагаемая статья также является продолжением проведенных автором ранее исследований эффективности работы цифровой платформы ЖКХ [17, 18].

Цель исследования – формирование перспективных направлений развития Государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства (ГИС ЖКХ).

В исследовании использованы методы обобщения и классификации при анализе источников информации и формировании групп факторов влияния. Для систематизации факторов и разработки направлений развития использован SWOT-анализ.

Основными результатами работы являются: обобщение существующих исследований процессов развития цифровых платформ и особенностей функционирования ГИС ЖКХ в России; систематизация факторов внешней и внутренней среды, влияющих на развитие ГИС ЖКХ с использованием SWOT-анализа; разработка направлений развития платформы ГИС ЖКХ.

Новизна исследования заключается в разработанных на основании систематизации факторов влияния перспективных направлениях развития ГИС ЖКХ. Ключевые выводы:

- внутренняя среда ГИС ЖКХ характеризуется хозяйственной обособленностью оператора системы, наличием актуальных, уникальных баз данных о процессах ЖКХ, широкой интеграцией с другими цифровыми ресурсами, экономической неэффективности платформы, сложностями с загрузкой информации поставщиками, ограниченным перечнем сервисов;

- внешними факторами воздействия являются: благоприятная государственная политика, устойчивый спрос на услуги ЖКХ; высокий уровень «административного давления»; появление альтернативных платформ и сервисов; недостаточное количество «квалифицированных пользователей» платформы;

- актуальными направлениями развития ГИС ЖКХ являются: повышение качества информации на платформе, расширение функциональности ГИС ЖКХ путем предоставления дополнительных услуг, использование органами власти больших данных и технологий искусственного интеллекта при принятии решений и разработке программ развития отрасли.

Выделенные в результате исследования направления развития могут быть использованы органами власти при реализации политики цифровой трансформации жилищно-коммунальной сферы.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются: формы и направления интеграции ГИС ЖКХ с частными разработчиками сервисов, маркетинговая стратегия оператора платформы в условиях возрастающей конкуренции альтернативных цифровых ресурсов, проблема обеспечения прибыльности (безубыточной работы) платформы, разработка карты рисков, моделей цифровых компетенций сотрудников жилищно-коммунальных организаций.

Ключевые слова: жилищно-коммунальное хозяйство, ГИС ЖКХ, цифровая платформа, цифровая экономика, цифровые технологии, цифровая трансформация.

Для цитирования: Юматов А. С. Организационно-управленческие аспекты развития государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 1. – С. 72–83, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-72>.

ORGANIZATIONAL AND MANAGERIAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF THE STATE INFORMATION SYSTEM OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES

A. S. Yumatov

Orenburg branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Orenburg, Russia

e-mail: yumatov-as@ranepa.ru

Abstract. Digital platforms are actively embedded in socio-economic systems, causing transformation problems and creating the potential for their growth. This paper presents the results of a study of a number of processes that determine the functioning of a digital platform for the interaction of subjects of housing and communal services (HCS). The relevance of the study is due to the active development of digital technologies in the industry, which is associated with the implementation of a number of federal projects and an objective change in the equipment and technologies for the provision of housing and communal services. The proposed article is also a continuation of the author's earlier studies of the effectiveness of the digital platform for housing and communal services [17, 18].

The purpose of the study is the formation of promising directions for the development of the State Information System of Housing and Communal Services (GIS HUS).

The study used methods of generalization and classification in the analysis of information sources and the formation of groups of influence factors. SWOT-analysis was used to systematize the factors and develop development directions.

The main results of the work are: generalization of existing studies of the processes of development of digital platforms and features of the functioning of the GIS housing and communal services in Russia; systematization of factors of the external and internal environment that affect the development of GIS housing and communal services using SWOT analysis; development of directions for the development of the GIS housing and communal services platform.

The novelty of the study lies in the developed on the basis of the systematization of the factors of influence of promising directions for the development of GIS housing and communal services. Key takeaways:

- the internal environment of the GIS housing and communal services is characterized by the economic isolation of the system operator; the availability of up-to-date, unique databases on the processes of housing and communal services, wide integration with other digital resources, the economic inefficiency of the platform, difficulties with loading information by suppliers, a limited list of services;

- external factors of influence are: favorable state policy, stable demand for housing and communal services; high level of «administrative pressure»; emergence of alternative platforms and services; insufficient number of «qualified users» of the platform;

- actual directions for the development of the GIS housing and communal services are: improving the quality of information on the platform, expanding the functionality of the GIS housing and communal services by providing additional services, the use of big data and artificial intelligence technologies by the authorities in decision-making and the development of programs for the development of the industry.

The directions of development identified as a result of the study can be used by the authorities in the implementation of the policy of digital transformation of the housing and communal sector.

Promising areas for further research are: forms and directions of integration of GIS housing and communal services with private service developers, the marketing strategy of the platform operator in the face of increasing competition from alternative digital resources, the problem of ensuring the profitability (break-even operation) of the platform, the development of a risk map, models of digital competencies for employees of housing and communal organizations.

Key words: housing and communal services, GIS housing and communal services, digital platform, digital economy, digital technologies, digital transformation.

Cite as: Yumatov, A. S. (2022) [Organizational and managerial aspects of the development of the state information system of housing and communal services]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 72–83, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-72>.

Введение

Процессы цифровизации протекают достаточно динамично, меняя традиционно сложившиеся связи, формируя новые отношения между субъектами.

В России на современном этапе распространение цифровых технологий связано с активной ролью государства. В настоящий момент реализуется ряд документов, направленных на формирование циф-

ровой инфраструктуры: «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы», государственная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»¹, «Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2024 года» от 29 сентября 2018 года.

Положительную динамику демонстрируют сегодня процессы цифровизации жилищно-коммунального хозяйства, распространение цифровых сервисов в отрасли концентрируется вокруг базового элемента – «Государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства». ГИС ЖКХ представляет собой цифровую платформу, которая содержит:

- актуальные базы данных по объектам жилищного фонда, управляющим компаниям, коммунальным предприятиям, нормативным актам и программам в сфере ЖКХ;
- вспомогательные поисковые системы (в рамках собственных баз данных и интегрируемых ресурсов);
- аналитическую информацию по различным параметрам жилищно-коммунальных отношений;
- интеграцию с другими цифровыми ресурсами (по сведениям разработчика, обеспечена интеграция более чем с 3800 внешними информационными системами, в том числе 186 банковскими²);
- максимально широкий охват субъектов ЖКХ (способность обрабатывать до 3 тыс. запросов в секунду, наличие личного кабинета пользователя, 178 млн. лицевого счетов, прогнозируемое число посетителей более 1,5 млн человек в сутки³);
- возможность для субъекта в информационной среде идентифицировать контрагента, получить нужную информацию, установить информационные и деловые связи.

Однако наличие платформы и развитие альтернативных цифровых сервисов еще не гарантируют изменения качества отношений в отрасли. ГИС ЖКХ введена в промышленную эксплуатацию 1 июля 2016 года. За пять лет полноценной работы платформа была встроена в систему отношений отрасли, выявлены характерные проблемы и достижения. Сегодня остро стоит вопрос выработки направлений дальнейшего развития цифровой платформы ЖКХ, что подтверждает принятая Правительством Российской Федерации «дорожная карта»⁴.

Решаемая научная проблема. В исследовательской среде сегодня констатируется наличие платформы ГИС ЖКХ, дается описание ее проектной функциональности, строятся предположения о ее возможностях, диагностируется низкий уровень экономической эффективности ресурса, при этом отсутствует представление о перспективах развития ГИС ЖКХ, опирающееся на стратегический анализ.

Цель исследования – формирование перспективных направлений развития Государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства.

Методология исследования

Исследование проводилось в несколько этапов: на основе анализа источников информации (публикации авторов, статистические данные о работе платформы, нормативно-правовая база, действующие программы) выделены и обобщены факторы внешней и внутренней среды, влияющие на функционирование ГИС ЖКХ как цифровой платформы; проведена систематизация факторов влияния с использованием SWOT-анализа; выделены и охарактеризованы основные направления развития ГИС ЖКХ на современном этапе.

Использование SWOT-анализа для исследования платформы имеет свои особенности при определении факторов внутренней и внешней среды. Платформа управляется единым оператором, который использует услуги ИТ-компаний для развития и обеспечения текущей эксплуатации информационного продукта. Существует также законодательно установленная обязанность широкого круга субъектов ЖКХ вносить информацию в систему. Так как качественная и своевременная информация – это основа ГИС, то деятельность перечисленных субъектов по информационному обслуживанию платформы была отнесена к внутренней среде.

Степень исследованности проблемной области

Проблемная область в статье охватывает два аспекта: современные тенденции развития цифровых платформ в социально-экономических системах и характеристику процессов развития цифровых технологий в ЖКХ России.

В работах современных авторов представлены результаты исследования институциональных основ

¹ Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: Распоряжение Правительства от 28 июля 2017 г. № 1632-р. URL: <https://www.garant.ru> (дата обращения: 10.08.2021).

² Проекты компании / Официальный сайт ГК «Ланит». URL: <https://www.lanit.ru/projects/razrabotka-i-razvitie-gosudarstvennoy-informatsionnoy-sistemy-zhilishchno-kommunalnogo-khozyaystva-g/> (дата обращения: 12.11.2021).

³ Проекты компании / Официальный сайт ГК «Ланит». URL: <https://www.lanit.ru/projects/razrabotka-i-razvitie-gosudarstvennoy-informatsionnoy-sistemy-zhilishchno-kommunalnogo-khozyaystva-g/> (дата обращения: 12.11.2021).

⁴ Распоряжение Правительства РФ от 7 июля 2021 года № 1845-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») по переходу к целевой модели эксплуатации и развития государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства».

и современных тенденций цифровой экономики. Доклад всемирного банка «Цифровые дивиденды», ставший результатом исследования большой группы авторов, отразил состояние экономических проблем и обозначил роль цифровых платформ в их решении на примере крупных региональных систем. «Цифровые технологии помогают компаниям повышать производительность, людям – находить работу и расширять возможности, а правительствам – оказывать всем гражданам более качественные государственные услуги» [20, с. 5].

Содержательную трактовку процессов цифровизации предлагают представители «Сретенского клуба». В частности, авторы отмечают, что цифровая экономика – это «экономика, существующая в условиях гибридного мира» [4, с. 6]. Под гибридным миром авторы понимают слияние естественно свойственных человеку инструментов взаимодействия с виртуальными инструментами, существенно повышающими эффективность его деятельности (когнитивные цифровые технологии, облачные технологии, интернет вещей и др.). Цифровая экономика сосредотачивается на платформах, которые представляют собой «цифровую среду (программно-аппаратные комплексы) с набором функций и сервисов, обеспечивающих потребности потребителей и производителей, а также реализующих возможность прямого взаимодействия между ними» [4, с. 13].

В работе McKinsey & Company «Цифровая Россия: новая реальность» особое внимание уделено роли цифровых платформ в развитии экономики: «цифровые платформы начинают использоваться в качестве основных каналов взаимодействия с клиентами и осуществления транзакций, а также как средство создания инновационных бизнес-моделей, в том числе и в традиционных отраслях» [15, с. 23].

Тренды развития государственного сектора в условиях цифровой экономики систематизированы в докладе РАНХиГС «Государство как платформа: люди и технологии»⁵. В Российской Федерации на данный момент огромный потенциал, заложенный в данных, государством не используется, информация лишь аккумулируется в большие справочные системы и предоставляется по запросу. Использование ГИС сегодня фактически не диагностируется показателями эффективности взаимодействия граждан, бизнеса и государства.

В рассматриваемом исследовании сформулированы одиннадцать принципов построения процессов на цифровой платформе. Согласно позиции авторов, развитие государственных платформ должно проходить по пути межведомственной цифровизации

процессов, на основе формирования комплексной информационно-технической инфраструктуры обеспечения деятельности системы госуправления и предоставления госуслуг. Акцентируется внимание на том, что государственные платформы должны предоставлять возможность на своей базе частным поставщикам размещать приложения и сервисы.

В докладе НИУ ВШЭ «Цифровая трансформация государственного управления: мифы и реальность» отмечается, что цифровая платформа представляет собой инфраструктуру для взаимодействия пользователей разных типов. Успешность платформы на рынках характеризуется большим количеством участников как со стороны поставщиков, так и со стороны потребителей, которых привлекает высокий уровень качества и оперативности взаимодействия с использованием сервисов платформы при приемлемых издержках пользования. Важным свойством современных платформ является аккумулирование больших объемов данных о поведении участников. Относительно процессов цифровой трансформации в органах власти России авторы выделяют проблемы отсутствия независимого и объективного мониторинга запланированных достижений (эффектов) на основании взвешенной и обоснованной системы показателей и низкой эффективности расходов на информатизацию государственных органов [16, с. 10].

Современный этап внедрения государственных информационных систем на уровне государства в России также предполагает формирование устойчивого единого информационного пространства поддержки функций электронного правительства за счет обеспечения интероперабельности информационных систем различных ведомств; активизацию социальных коммуникаций и расширение спектра предоставляемых ГИС сервисов [3, 9, 11, 12].

Исследование особенностей цифровизации сферы ЖКХ России, в том числе функционирования и развития платформы ГИС ЖКХ как центрального элемента цифровой инфраструктуры отрасли, можно разделить на ряд направлений.

Правовые аспекты цифровизации рассмотрены в работах Колоколовой Е. О., Ковалевой О. А., Крюковой Е. С., Рузановой В. Д. Исследователями отмечается, что ГИС ЖКХ выступает средством для обеспечения норм законодательства о раскрытии информации субъектами ЖКХ, позволяет оптимизировать механизмы общественного контроля за оказанием ЖКУ, получать информацию о результатах проверок деятельности субъектов [5]. Среди проблем правового регулирования отношений выделены отсутствие «технологических стандар-

⁵ Государство как платформа: люди и технологии / Официальный сайт РАНХиГС. URL: https://gspm.ranepa.ru/uploads/files/2019/01/17-01-2019_0.pdf (дата обращения: 22.10.2021).

тов» внедрения ИКТ, несоответствие положений ряда правовых актов уровню фактического развития цифровых технологий в ЖКХ. Отражены перспективы использования технологии блокчейн для создания «умных контрактов» на платформе ГИС ЖКХ для решения существующих сегодня проблем ответственности контрагентов [6, 8].

Проблемы формирования цифровой инфраструктуры и расширения цифровых сервисов в ЖКХ России рассмотрены в работах Барановой Н. В., Попова А. А., Корецкого А. А. и др. По свидетельству исследователей в развитии цифровых сервисов жилищно-коммунального хозяйства можно выделить три сферы: платежная система на SaaS-платформе; ГИС ЖКХ как ядро функционирования всех систем сбора и обработки данных в сфере ЖКХ, использование цифровых электромагнитных приборов учета, датчиков и иных устройств, работающих на основе интернета вещей [2, 7].

Актуальным направлением на современном этапе является развитие модели единого информационного пространства, предполагающей использование интернета вещей и автоматизирующей широкий круг процессов управления жилищно-коммунальными услугами [10].

На примере Москвы исследователями выделены направления реализации концепции «умного города» в сфере ЖКХ: искусственный интеллект в управлении ЖКХ, BIM технологии, блокчейн, большие данные и «Система систем» [1].

Прикладные аспекты цифровизации ЖКХ представлены в работах Фирсовой С. А., Тепаевой Т. Е., Терелянского П. В., Зябкина А. С. Исследователями предложена модель цифровизации деятельности совета многоквартирного дома, которая может быть интегрирована в ГИС ЖКХ [14]. Авторы также отмечают наличие на рынке программ зарубежных компаний для управления многоквартирными домами с широким набором цифровых сервисов, которые гибко подстраиваются под запросы клиентов и конкурируют по целому ряду направлений с российской платформой [19].

Перспективным направлением развития жилищных услуг является «уберизация ЖКХ». Авторы выделяют виды услуг, которые могут быть уберизованы, условия уберизации, действующие приложения, которые могут быть использованы для реализации данной концепции [13]. Достаточно большой круг исследований посвящен также проблемам дистанционного учета потребления коммунальных ресурсов, системам рационального потребления жилищно-коммунальных услуг.

Обзор исследований демонстрирует большое внимание авторов различным аспектам проблемы цифровизации ЖКХ и платформенным технологиям в условиях российской экономики. При этом выявлены существенные пробелы, указывающие на

необходимость дополнительных исследований:

- имеющиеся исследования цифровых платформ раскрывают общие механизмы их функционирования и развития и не могут быть в полной мере использованы для характеристики ГИС ЖКХ;
- степень исследованности текущего состояния и направлений роста ГИС ЖКХ не позволяет определить вклад платформы в эффективность хозяйственных процессов;
- недостаток конкретных предложений по повышению функциональности и привлекательности ресурса;
- для исследования перспектив развития ГИС ЖКХ не использовалась специальная методология стратегического анализа (PEST-анализ, SWOT-анализ, портфельный анализ и др.).

Выделенные направления и проблемные зоны использованы для анализа и обобщения перспективных направлений развития цифровой платформы жилищно-коммунального хозяйства в Российской Федерации.

Результаты предшествующих исследований автора

В предшествующих работах автора проведена оценка эффективности использования базового элемента цифровой инфраструктуры отрасли – ГИС ЖКХ. Модель оценки эффективности использования ГИС ЖКХ приведена на рисунке 1.

Модель включает пять блоков. Первый блок предполагает выявление базовых центров затрат и выгод ГИС ЖКХ. К основным центрам затрат и выгод в модели относятся: органы власти; собственники жилья; управляющие жилищным фондом организации; жилищно-коммунальные предприятия (ресурсоснабжающие и подрядные жилищные организации); региональные операторы в сфере оказания жилищно-коммунальных услуг.

Второй блок модели предполагает оценку затрат на создание, поддержание текущего функционирования уровня и развития информационной платформы. Третий блок отражает выгоды, которые получают субъекты отношений (центры выгод) в результате использования платформы. Четвертый блок на основе использования специальных методов позволяет оценить эффективность как в разрезе отдельных субъектов, так и для информационной платформы в целом. Пятый блок предполагает формулирование направлений использования и развития ГИС ЖКХ с учетом полученных результатов оценки цифровой платформы.

Проведенное исследование показало, что эффективность работы ГИС ЖКХ в настоящий момент находится на низком уровне, если в качестве критерия использовать стоимостные показатели. Вебметрические методы свидетельствуют о поступательном росте числа пользователей сервисов

платформы. Существует проблема дальнейшего использования этой уникальной для российских домовладельцев, органов власти, хозяйствующих субъектов платформы [17].

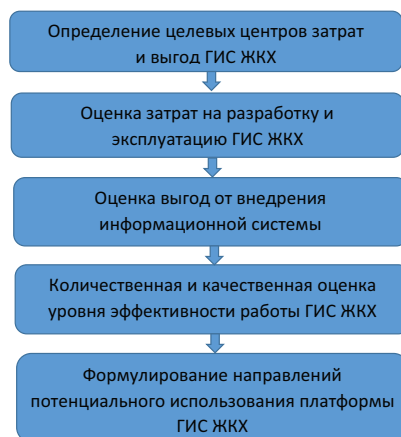


Рисунок 1. Модель оценки эффективности использования ГИС ЖКХ

Источник: разработано автором в [17]

Основные результаты исследования

Исследование публикаций авторов, статистических данных о функционировании ГИС ЖКХ, действующей нормативно-правовой базы позволило обобщить факторы, влияющие на развитие цифро-

вой платформы взаимодействия субъектов жилищно-коммунального хозяйства. Факторы SWOT-анализа и комбинации факторов представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1. Факторы SWOT-анализа ГИС ЖКХ

S (Strengths) 1. Владелец платформы является коммерческая организация с государственным участием (косвенным), обладающая собственными ресурсами⁶. 2. Наличие актуальных баз данных по объектам жилищного фонда, управляющим компаниям, коммунальным предприятиям, аналитических материалов по оказанию жилищно-коммунальных услуг. 3. Широкая интеграция с другими цифровыми ресурсами; 4. Максимально широкий охват субъектов ЖКХ (обеспечена возможность доступа к ресурсам системы каждого актуального пользователя).	O (Opportunities) 1. Государственная политика, направленная на развитие цифровых платформ, формирование национальной системы управления данными. 2. Устойчивый, гарантированный спрос на услуги ЖКХ со стороны широкого круга потребителей. 3. Наличие частных операторов, способных развивать и формировать новые сервисы платформы.
W (Weaknesses) 1. Экономическая неэффективность платформы в настоящий момент [17]. 2. Наличие неполной или недостоверной информации по реализации отдельных услуг, предоставляемой поставщиками в различных регионах РФ. 3. Высокие затраты на регулярную загрузку информации поставщиками, вызванные низкой степенью автоматизации загрузки стандартных данных и неудобством взаимодействия с ресурсом. 4. Отсутствие ряда сервисов, которые планировались к вводу в эксплуатацию (слабая динамика развития).	T (Threats) 1. Высокий уровень «административного давления» на процессы функционирования и развития платформы. 2. Появление альтернативных платформ и сервисов. 3. Отсутствие цифровых и аналитических компетенций у специалистов и руководителей субъектов (органы власти, управляющие компании, региональные операторы), использующих информацию платформы. 4. Недостаточное количество «квалифицированных пользователей» (неумение или нежелание пользоваться услугами платформы)

Источник: разработано автором

⁶ АО «Оператор информационной системы» (учредители ПАО «Почта России», ПАО «Интер РАО»).

Таблица 2. Характеристика направлений развития платформы и зон риска по результатам SWOT-анализа

Шифр комбинации факторов	Описание направлений деятельности
S1-O2	Использование внутренних ресурсов для развития платформы в соответствии с запросами потребителей
S1-O3	Использование коммерческого статуса и относительной самостоятельности для сотрудничества с частными организациями в сфере повышения функциональности платформы, модернизации и развития сервисов
S2, S3-O2	Базы данных платформы, которые интегрированы с внешними источниками, представляют уникальный ресурс для аналитики, принятия управленческих решений и способны обеспечить устойчивый спрос на услуги платформы (если правильно определить параметры услуг)
S4-O2, O3	Статус ГИС обеспечивает доступ к максимально возможной аудитории пользователей, что способствует формированию спроса и привлечению частных партнеров для развития сервисов платформы
S2, S4-T2	Наличие уникальных баз данных (с законодательно установленной обязанностью их наполнения) и максимально широкий охват аудитории являются высоким входным барьером для потенциальных конкурентов ГИС ЖКХ
S4-T4	Наличие информационной базы по всем собственникам жилья позволяет подключить к системе со стандартным набором функций каждого потребителя после верификации прав собственности, что упрощает процесс пользования услугами
W1, W4-O1	Экономическая неэффективность и отсутствие ряда сервисов ГИС ЖКХ компенсируется существующей государственной политикой развития платформ, предусматривающей дальнейшее их финансирование и расширение функциональности ⁷
W2, W3-O3	Высокие издержки по регулярной загрузке информации на платформу, низкий уровень автоматизации процессов, снижающие качество информации, возможно компенсировать услугами частных организаций, способных предложить удобные приложения, дополнительные услуги по загрузке, обработке, контролю качества данных.
W1, W2, W3, W4-T2	Отсутствие самокупаемости платформы, проблемы с достоверностью информации, сложности с загрузкой данных, нехватка актуальных сервисов приведет к фактическому переходу пользователей на альтернативные ресурсы (даже если законодательно сохранится обязанность информационного обслуживания ГИС ЖКХ)
W2, W3-T3, T4	Существующие проблемы с качеством информации и с обеспечением работы по загрузке данных будут усиливаться на фоне низкого уровня готовности ряда руководителей и работников организаций отрасли к работе с информацией, а также нежелания собственников жилья использовать предлагаемые сервисы.

Источник: разработано автором

Анализ основных факторов внешней и внутренней среды, влияющих на функционирование ГИС ЖКХ, позволил сформировать ряд направлений развития платформы и выделить наиболее вероятные зоны риска. В рамках данной статьи мы акцентируем внимание на некоторых выделенных направлениях развития, объединив их в три группы:

1) Повышение качества информации на платформе, формирование удобных инструментов загрузки нужной, достоверной информации, внедрение систем верификации информации.

2) Расширение функциональности ГИС ЖКХ путем предоставления дополнительных услуг и повышение привлекательности использования услуг платформы субъектами.

3) Использование органами власти больших данных и технологий искусственного интеллекта при принятии решений и разработке программ развития отрасли.

Платформа востребована, если информация, которую она аккумулирует, является качественной. В исследовании были выявлены признаки неполноты предоставляемой информации. Официальная

⁷ Распоряжение Правительства РФ от 7 июля 2021 года № 1845-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») по переходу к целевой модели эксплуатации и развития государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства» / Правовая система «Гарант». URL: <https://www.garant.ru/> / (дата обращения: 12.09.2021).

статистика ГИС ЖКХ отмечает отсутствие данных по ряду важных позиций⁸. Следующая составляющая качества – достоверность информации. Информация вносится в систему различными поставщиками. Несоответствие вносимых данных реальному состоянию объектов и процессов отмечается у всех поставщиков информации, что вызвано недостатком квалификации сотрудников, нехваткой времени на операции по размещению информации, перебоями в работе ГИС, низкой автоматизацией процесса загрузки, отсутствием по многим позициям систем верификации информации.

Сегодня за непредоставление в отведенные сроки информации и за недостоверную информацию предусмотрены наказания, однако регулярной, отлаженной системы контроля, эффективных алгоритмов верификации информации в ГИС ЖКХ нет. Особенно контрастно проблему качества работы платформы показало решение о размещении информации в ГИС ЖКХ при предоставлении гражданам мер социальной поддержки (субсидий) по оплате жилищно-коммунальных услуг⁹. Сервис должен был заработать с 01.01.2021 года, после чего срок был перенесен на 01.07.2021 года, затем начало реализации нового порядка предоставления субсидий было перенесено на 01.01.2022 года. Перенос обусловлен неготовностью участников процесса к выполнению новых информационных функций.

Для повышения качества предоставляемой платформой информации рекомендуется:

- обеспечить полную загрузку данных об объектах управления (жилищный фонд, объекты жилищно-коммунальной инфраструктуры) ответственными субъектами, что предполагает административное и экономическое воздействие на «отстающих»;
- сформировать действенный механизм контроля над формированием и актуализацией размещаемой поставщиками информации, предусматривающий создание специализированной структуры (помимо ГЖИ, прокуратуры, профильных подразделений органов власти), связанной с оператором системы. В данном предложении важно обеспечить единство методологических подходов, требований, инструментов координации процессов мониторинга и контроля на территории всех субъектов РФ;
- расширить практику использования систем верификации информации, чтобы вводимые данные соответствовали данным реестров информации (в том числе, региональных и местных), согласовывались с логикой хозяйственных отношений.

Следующее направление развития – расширение количества предоставляемых услуг и повышение привлекательности платформы. Сервисы, которые сегодня актуально развернуты в ГИС ЖКХ, имеют ряд проблем:

- большинство сервисов концентрируются вокруг информационного обеспечения субъектов ЖКХ: правовая и аналитическая информация о действующих программах, нормативах, существующих льготах, субсидиях, параметрах жилищного фонда, деятельности хозяйствующих субъектов, расчет стоимости жилищно-коммунальных услуг;
- перечень сервисов ограничен, отдельные сервисы предоставляют услуги низкого качества;
- форум участников жилищно-коммунальных отношений, сервис по проведению собраний собственников, сервис оплаты услуг на платформе не используются на регулярной основе.

Активность использования собственниками жилья ресурсов платформы низкая. Сегодня рассматривается вариант проведения онлайн платежей за жилищно-коммунальные услуги исключительно в ГИС ЖКХ, что заставит собственников пользоваться платежным сервисом и параллельно решит проблему экономической неэффективности платформы. Однако это, в свою очередь, ограничит потребительский выбор, что снизит качество услуги.

ГИС ЖКХ сегодня функционирует на основе законодательно установленной обязанности управляющих жилищным фондом организаций, региональных операторов, коммунальных предприятий, органов власти – загружать информацию в систему. На данный момент только органы власти в ряду субъектов находятся в особом положении: уникальная база данных платформы создает дополнительный ресурс для управления жилищно-коммунальными услугами на соответствующем уровне.

Если исключить административные методы «оживления» платформы, то владельцам системы необходимо будет четко определить интерес собственников и организаций при использовании сервисов платформы. Востребованность ресурса будет расти, если перечень возможных сервисов будет более разнообразен, а существующие сервисы будут удобны для пользования и(или) позволят решать уникальные задачи.

Третье направление – это повышение эффективности использования платформы органами власти.

⁸ По данным на 03.11.2021 года в системе размещены данные только по 91,82% многоквартирным домам, при том, что ГИС ЖКХ введена в систему отношений федеральным законом от 21 июля 2014 года. Нужно отметить, что некоторые регионы имеют уже несколько лет 100%-е показатели размещения данных / Официальный сайт ГИС ЖКХ. URL: <https://dom.gosuslugi.ru/#!/wdgt-mkd-control-method> (дата обращения: 03.11.2021).

⁹ Постановление Правительства РФ от 28 июля 2020 г. № 1130 «О внесении изменений в Правила предоставления субсидий на оплату жилого помещения и коммунальных услуг» / Правовая система «Гарант». URL: <https://www.garant.ru/> (дата обращения: 12.09.2021).

Проблема здесь заключается в качестве информации (рассмотрено выше) и возможностях органов власти оперировать этой информацией (использование систем поддержки принятия решений, формирование соответствующих цифровых компетенций сотрудников, обеспечение нормативно-правовых основ использования данных).

Повышение эффективности работы органов власти в сфере ЖКХ целесообразно по следующим направлениям:

- использование искусственного интеллекта для анализа массива данных платформы и принятие на этой основе управленческих решений, а также формирование моделей интеллектуального оказания государственных и муниципальных услуг в сфере ЖКХ (прогнозирование потребности в услугах, предупреждение случаев аварийности на объектах ЖКХ, прогнозирование социальных последствий изменений на рынке жилищно-коммунальных услуг, разработка программ развития отрасли и др.);
- перевод рутинных операций в автоматизированные системы выполнения задач и развитие суперсервисов в ЖКХ (оформление субсидий, подключение услуг и др.);
- развитие цифровых компетенций сотрудников органов власти и подведомственных организаций, использование услуг специализированных центров для решения задач цифровой трансформации жилищно-коммунального хозяйства.

Заключение

Проведенное исследование позволяет выделить ряд положений, представляющих ценность для понимания текущего состояния и перспектив развития цифровой платформы ЖКХ России:

- цифровые платформы становятся центральными элементами инфраструктуры большинства рынков и отраслей, вытесняя старые институты и формируя специфические инструменты для управления процессами (базы данных об операциях и деятельности субъектов, каналы коммуникаций, платежные сервисы, «суперсервисы» и др.);
- при сравнительно небольшом количестве исследований ГИС ЖКХ сегодня можно констати-

ровать отсутствие четкого понимания места платформы в хозяйственных отношениях, степени востребованности ее услуг, недостаток конкретных предложений по повышению функциональности и привлекательности ресурса;

– основными внутренними факторами, оказывающими влияние на развитие ГИС ЖКХ, являются: коммерческий характер деятельности оператора системы, актуальные базы данных о процессах ЖКХ, широкая интеграция с другими цифровыми ресурсами, широкий охват субъектов ЖКХ, экономическая неэффективность платформы, высокие затраты на загрузку информации поставщиками, низкая автоматизация, ограниченный перечень сервисов;

– основными внешними факторами, оказывающими влияние на развитие ГИС ЖКХ, являются: благоприятная государственная политика, устойчивый, гарантированный спрос на услуги ЖКХ; наличие частных операторов, способных развивать и формировать новые сервисы платформы; высокий уровень «административного давления»; появление альтернативных платформ и сервисов; недостаточное количество «квалифицированных пользователей» платформы;

– актуальными направлениями развития ГИС ЖКХ являются: повышение качества информации на платформе, расширение функциональности ГИС ЖКХ путем предоставления дополнительных услуг, использование органами власти больших данных и технологий искусственного интеллекта при принятии решений и разработке программ развития отрасли.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются сформированные в процессе SWOT-анализа зоны развития и зоны повышенного риска, которые не получили описания в настоящей статье: формы и направления интеграции платформы с частными разработчиками сервисов, маркетинговая стратегия оператора платформы в условиях возрастающей конкуренции альтернативных цифровых ресурсов, проблема обеспечения прибыльности (безубыточной работы) платформы, разработка карты рисков, моделей цифровых компетенций сотрудников жилищно-коммунальных организаций.

Литература

1. Баранов Д. Н. Стратегические направления цифровой трансформации и потенциал применения цифровых технологий в жилищно-коммунальном хозяйстве города Москвы // Вестник Московского университета имени С.Ю. Витте. Серия 1. Экономика и управление. – 2019. – № 3 (30). – С. 102–107. – DOI: 10.21777/2587-554X-2019-3-102-107.
2. Баранова Н. В. Наиболее значимые современные инновационные подходы к формированию и обработке данных в сфере жилищно-коммунального хозяйства // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2019. – № 4 (30). – С. 108–112.
3. Бурый А. С. Совершенствование государственных информационных систем как тренд цифрового общества // Правовая информатика. 2020. – № 3 – С. 19–28. – DOI: 10.21681/1994-1404-2020-3-19-28.
4. Введение в «Цифровую» экономику / под общ. ред. А. В. Кешелава. М.: ВНИИГеосистем, – 2017. – 28 с.

5. Колоколова Е. О. Государственная информационная система как средство мониторинга и повышения эффективности деятельности жилищно-коммунального хозяйства: правовой аспект // Вестник РУК. – 2018 – №1 (31). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennaya-informatsionnaya-sistema-kak-sredstvo-monitoringa-i-povysheniya-effektivnosti-deyatelnosti-zhilishchno-kommunalnogo> (дата обращения: 17.09.2021).
6. Ковалева О. А. Проблемные аспекты правового регулирования применения цифровых технологий в предоставлении услуг в области жилищно-коммунального хозяйства // Закон и право. – 2021. – № 5. – С. 46-50. – DOI: 10.24412/2073-3313-2021-5-46-50.
7. Корецкий А. А., Подопригра В. Б., Ярцев А. В. Тенденции развития информационных технологий в сфере ЖКХ // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 4. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5437> (дата обращения: 19.09.2021).
8. Крюкова Е. С., Рузанова В. Д. Вопросы внедрения государственной информационной системы в сферу жилищно-коммунального хозяйства // Юридический вестник Самарского государственного университета. – 2017. – Т. 3. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/voprosy-vnedreniya-gosudarstvennoy-informatsionnoy-sistemy-v-sferu-zhilishchno-kommunalnogo-hozyaystva> (дата обращения: 08.07.2021).
9. Панышин Б. Н. Цифровая экономика: особенности и тенденции развития // Наука и Инновации. – 2016. – № 3. – URL: <http://innosfera.by/files/2016/3.pdf> (дата обращения: 18.08.2021).
10. Попов А. А. Разработка модели информационного пространства при использовании устройств интернета вещей для управления организацией в сфере жилищно-коммунального хозяйства // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 10. – С. 135–140.
11. Сагынбекова А. С. Цифровая экономика: понятие, перспективы, тенденции развития в России // Теория. Практика. Инновации. – 2018. – № 4(28). – С. 255–267.
12. Сорокина Г. П., Широкова Л. В., Астафьева И. А. Цифровые технологии как фактор повышения эффективности государственного и муниципального управления // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2019. – № 2. – С. 73–83. – DOI: 10.25198/2077-7175-2019-2-73.
13. Терелянский П. В., Зябкин А. С. Цифровые технологии и развитие новых сервисов на базе управляющей компании в сфере жилищно-коммунального хозяйства // E-Management. – 2020. – № 1. – С. 50–58. – DOI 10.26425/2658-3445-2020-1-50-58.
14. Фирсова С. А., Тепаева Т. Е. Проектирование прототипа системы автоматизации деятельности совета многоквартирного дома в жилищно-коммунальной сфере // Вестник Мордовского университета. – 2018. – Т. 28. – № 1. – С. 95–119. – DOI: 10.15507/0236-2910.028.201801.095-119.
15. Цифровая Россия: новая реальность / McKinsey & Company. – URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/russia/our%20insights/digital%20russia/digital-russia-report.ashx> (дата обращения: 10.06.2021).
16. Цифровая трансформация государственного управления: мифы и реальность: докл. к XX Апр. международ. науч. конф. / под общ. ред. Н. Е. Дмитриевой; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 43 с.
17. Юматов А. С. Методологические аспекты использования цифровой платформы «Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства» // Социум и власть. – 2019. – № 2(76). – С. 56-70. – DOI: 10.22394/1996-0522-2019-2-56-70.
18. Юматов А. С. Управление жилищно-коммунальными услугами в условиях цифровой экономики // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2018. – № 7. – С. 65–70.
19. Ho D. C. W., Liusman E. Measuring the performance of property management companies in high-rise flats // *Facilities*. 2016. Vol. 34. No. 3–4, pp. 161–176. – DOI: 10.1108/F-06-2014-0056.
20. World Development Report 2016: Digital Dividends. Washington: *World Bank*, 2016. 332 p. – DOI: 10.1596/978-1-4648-0728-2.

References

1. Baranov, D. N. (2019) [Strategic directions of digital transformation and the potential of digital technologies in the housing and communal services of the city of Moscow]. *Vestnik Moskovskogo universiteta imeni S. Yu. Vitte. Seriya 1. Ekonomika i upravlenie* [Moscow Witte University. Series 1. Economics and Management]. Vol. 3(30), pp. 102–107. – DOI: 10.21777/2587-554X-2019-3-102-107. (In Russ.).
2. Baranova, N. V. (2019) [The most significant modern innovative approaches to the formation and processing of data in the field of housing and communal services]. *Inzhenerno-stroitel'nyy vestnik Prikaspiya* [Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Sea]. Vol. 4 (30), pp. 108–112. (In Russ.).
3. Buryj, A. S. (2020) [Improvement of state information systems as a trend of digital society]. *Pravovaya informatika* [Legal informatics]. Vol. 3, pp. 19–28. – DOI: 10.21681/1994-1404-2020-3-19-28. (In Russ.).

4. *Vvedenie v «Cifrovuyu» ekonomiku* [Introduction to the «Digital» economy] (2017) / edited by A. V. Keshelav. Moscow. VNII Geosistem, 28 p. (In Russ.).
5. Kolokolova, E. O. (2018) [State Information System as a means of monitoring and improving the efficiency of housing and communal services: legal aspect]. *Vestnik RUK* [Vestnik of the Russian University of Cooperation]. Vol. 1(31). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennaya-informatsionnaya-sistema-kak-sredstvo-monitoringa-i-povysheniya-effektivnosti-deyatelnosti-zhilishchno-kommunalnogo> (accessed: 17.09.2021). (In Russ.).
6. Kovaleva, O. A. (2021) [Problematic aspects of the legal regulation of the use of digital technologies in the provision of services in the field of housing and communal services]. *Zakon i pravo* [Law and Legislation]. Vol. 5, pp. 46–50. – DOI: 10.24412/2073-3313-2021-5-46-50. (In Russ.).
7. Koreckij, A. A., Podoprigora, V. B., Yarcev, A. V. (2018) [Trends in the development of information technologies in the field of housing and communal services]. *Inzhenernyj vestnik Dona* [Engineering journal of Don]. Vol. 4. Available at: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5437> (accessed: 19.09.2021). (In Russ.).
8. Kryukova, E. S., Ruzanova, V. D. (2017) [Issues of the introduction of the state information system in the field of housing and communal services]. *Yuridicheskij vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta* [Juridical Journal of Samara University]. Vol. 3. No. 3. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/voprosy-vnedreniya-gosudarstvennoy-informatsionnoy-sistemy-v-sferu-zhilishchno-kommunalnogo-hozyaystva> (accessed: 08.07.2021). (In Russ.).
9. Pan'shin, B. N. (2016) [Digital Economy: Features and Trends of Development]. *Nauka i Innovacii* [Science and Innovation]. Vol. 3. Available at: <http://innosfera.by/files/2016/3.pdf>. (accessed: 18.08.2021). (In Russ.).
10. Popov, A. A. (2019) [Developing a model of information space when using Internet of Things devices to manage an organization in the field of housing and communal services]. *Innovacii i investicii* [Innovation and Investment]. Vol. 10, pp. 135–140. (In Russ.).
11. Sagynbekova, A. S. (2018) [Digital economy: concept, prospects, development trends in Russia]. *Teoriya. Praktika. Theory* [Practice. Innovation Innovacii]. Vol. 4, pp. 255–267. (In Russ.).
12. Sorokina, G. P., Shirokova, L. V., Astaf'eva, I. A. (2019) [Digital technologies as a factor in improving the efficiency of public and municipal administration]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 73–83. – DOI: 10.25198/2077-7175-2019-2-73. (In Russ.).
13. Terelyanskij, P. V., Zyabkin, A. S. (2020) [Digital technologies and the development of new services on the basis of the management company in the field of housing and communal services]. *E-Management* [E-Management]. Vol. 1, pp. 50–58. – DOI 10.26425/2658-3445-2020-1-50-58. (In Russ.).
14. Firsova, S. A., Tepaeva, T. E. (2018) [Design of a prototype system for automating the activities of the council of an apartment building in the housing and communal sphere]. *Vestnik Mordovskogo universiteta* [Engineering Technologies and Systems]. Vol. 28. No. 1, pp. 95–119. – DOI: 10.15507/0236-2910.028.201801.095-119. (In Russ.).
15. *Cifrovaya Rossiya: novaya real'nost'* [Digital Russia: a new reality] (2017) McKinsey & Company. Available at: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/russia/our%20insights/digital%20russia/digital-russia-report.ashx>. (accessed: 10.06.2021). (In Russ.).
16. *Cifrovaya transformaciya gosudarstvennogo upravleniya: mify i real'nost'* [Digital transformation of public administration: myths and reality] (2019) Moscow: Ed. House of the Higher School of Economics, 43 p. (In Russ.).
17. Yumatov, A. S. (2019) [Methodological aspects of the use of the digital platform «State information system of housing and communal services»]. *Socium i vlast'* [Society and Power]. Vol. 2(76), pp. 56–70. – DOI: 10.22394/1996-0522-2019-2-56-70. (In Russ.).
18. Yumatov, A. S. (2018) [Management of housing and communal services in the digital economy]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 7, pp. 65–70. (In Russ.).
19. Ho, D. C. W., Liusman, E. (2016) Measuring the performance of property management companies in high-rise flats. *Facilities*. Vol. 34. No. 3-4, pp. 161–176. – DOI: 10.1108/F-06-2014-0056. (In Eng.).
20. World Development Report 2016: Digital Dividends. (2016) Washington: *World Bank*, 332 p. – DOI: 10.1596/978-1-4648-0728-2. (In Eng.).

Информация об авторе:

Андрей Степанович Юматов, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента организации, Оренбургский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Оренбург, Россия

Researcher ID: AAF-2136-2021, **ORCID ID:** 0000-0001-5258-7016

e-mail: yumatov-as@ranepa.ru

Статья поступила в редакцию: 18.11.2021; принята в печать: 09.02.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Andrey Stepanovich Yumatov, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Management of the organization, Orenburg branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Orenburg, Russia

Researcher ID: AAF-2136-2021, **ORCID ID:** 0000-0001-5258-7016

e-mail: yumatov-as@ranepa.ru

The paper was submitted: 18.11.2021.

Accepted for publication: 09.02.2022.

The author has read and approved the final manuscript.

ТРАНСПОРТ

УДК 656.1

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-84>

МОДЕЛЬ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ СООБЩЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА НА РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОБУСОМ

А. Д. Горбунова¹, О. Ю. Смирнова²

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

¹e-mail: Gorbunovaad94@gmail.com

²e-mail: Smirnovaoj@tyuiu.ru

Аннотация. Развитие парка электробусов, наблюдаемое в мире и, в частности, в Российской Федерации, приводит к возникновению новых научно-практических задач, которые требуют решения. Так в настоящее время при вводе электробусов в эксплуатацию на практике возникают проблемы с выбором рационального городского регулярного маршрута и организации на нем зарядной инфраструктуры. Для решения данной проблемы необходимо знать расход электроэнергии электробусом, который зависит от условий эксплуатации. В данной статье проведен анализ научных исследований в области моделирования расхода электроэнергии электробусом. Такой анализ и изучение опыта эксплуатации электробуса в г. Тюмени позволили выделить факторы, от которых зависит расход электроэнергии. В ходе исследования была сформулирована гипотеза: факторы, характеризующие условия эксплуатации на маршруте, могут быть учтены одним показателем «скорость сообщения». При этом до настоящего момента не было выявлено непосредственного влияния температуры окружающего воздуха на расход электроэнергии электробусом. Поэтому цель исследования заключается в изучении влияния скорости сообщения и температуры окружающего воздуха на расход электроэнергии электробусом на городском регулярном маршруте. Для достижения поставленной цели был проведен пассивный эксперимент, в ходе которого получены данные о функционировании электробусов, технических параметрах работы зарядных станций и температуре окружающего воздуха. Для проверки гипотезы исходный объем экспериментальной информации обработан с помощью методов статистической обработки данных. Установлено, что снижение скорости сообщения вызывает рост расхода электроэнергии электробусом. В ходе анализа влияния температуры окружающего воздуха на рассматриваемый выходной параметр выявлено, что при ее отклонении от значения, равного +4 °С, наблюдается увеличение расхода электроэнергии электробусом. И при отклонении от этого значения наблюдается рост расхода электроэнергии электробусом. В результате установленные закономерности влияния скорости сообщения и температуры окружающего воздуха на расход электроэнергии электробусом и их математические модели станут основой в ходе дальнейших исследований для разработки методики нормирования расхода электроэнергии электробусом на городском регулярном маршруте.

Ключевые слова: электробус, расход электроэнергии электробусом, скорость сообщения, температура окружающего воздуха, параметры маршрута.

Для цитирования: Горбунова А. Д., Смирнова О. Ю. Модель влияния скорости сообщения и температуры окружающего воздуха на расход электроэнергии электробусом // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 1. – С. 84–92, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-84>.

MODEL OF THE INFLUENCE OF THE SPEED OF COMMUNICATION AND AMBIENT TEMPERATURE ON THE ELECTRIC POWER CONSUMPTION OF AN ELECTRIC BUS

A. D. Gorbunova¹, O. Yu. Smirnova²

Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

¹e-mail: Gorbunovaad94@gmail.com

²e-mail: Smirnovaoj@tyuiu.ru

Abstract. The development of the electric bus fleet, observed in the world and, in particular, in the Russian Federation, leads to the emergence of new scientific and practical problems that need to be addressed. So, at present, when electric buses are put into operation, in practice, problems arise with the choice of a rational urban regular route and the organization of charging infrastructure on it. To solve this problem, you need to know the power consumption of an electric bus, which depends on the operating conditions. This article analyzes scientific research in the field of modeling electricity consumption by an electric bus. Such an analysis and study of the experience of operating an electric bus in Tyumen made it possible to single out the factors on which electricity consumption depends. In the course of the study, a hypothesis was formulated: the factors characterizing the operating conditions on the route can be taken into account by one indicator «speed of communication». At the same time, until now, no direct influence of the ambient temperature on the power consumption of an electric bus has been revealed. Therefore, the aim of the study is to study the effect of traffic speed and ambient temperature on the electricity consumption of an electric bus on a regular urban route. To achieve this goal, a passive experiment was carried out, during which data was obtained on the functioning of electric buses, the technical parameters of the charging stations and the ambient temperature. To test the hypothesis, the initial amount of experimental information was processed using statistical data processing methods. It was found that a decrease in the speed of communication causes an increase in the consumption of electricity by an electric bus. During the analysis of the influence of the ambient air temperature on the considered output parameter, it was revealed that when it deviates from the value equal to $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$, an increase in the consumption of electricity by the electric bus is observed. As a result, the established regularities of the influence of the speed of communication and the ambient air temperature on the electricity consumption of an electric bus and their mathematical models will become the basis for further research for the development of a methodology for rationing electricity consumption by an electric bus on a regular city route.

Key words: electric bus, energy consumption by electric bus, shipping speed, ambient temperature, parameters of route.

Cite as: Gorbunova, A. D., Smirnova, O. Yu. (2022) [Model of the influence of the speed of communication and ambient temperature on the electric power consumption of an electric bus]. *Intellect. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 84–92, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-84>.

Введение

Реализация Транспортной стратегии развития Российской Федерации на период до 2030 г., одной из целей которой является снижение вредного воздействия на окружающую среду путем увеличения доли альтернативных видов топлива в общем топливопотреблении до 35%¹, обуславливает повышение экологичности автотранспортного комплекса. В результате в парке городского пассажирского общественного транспорта наблюдается рост электробусов. В мире на 1 января 2021 г. их количество достигло 16% от общей численности эксплуатируемых автобусов². В Российской Федерации на 1 июля 2021 г. данное значение составило более 600 ед.³ Однако наиболее крупный парк рассматриваемых транспортных средств функционирует в Москве и составляет 96% от общего количества эксплуатируемых электробусов. Их неравномерное распределение обусловлено высокой стоимостью электробусов и организацией зарядной инфраструктуры, а также техническими

характеристиками существующих моделей, которые ограничивают их эффективную эксплуатацию на практике. К ним относят небольшой запас хода и значительную продолжительность восстановления заряда тяговой аккумуляторной батареи. На основе существующих технологий производства систем питания электробуса найдено соотношение между указанными значениями (70–80 км запаса хода при средней длительности заряда тяговой аккумуляторной батареи 6–20 минут), которое позволяет восстанавливать заряд аккумулятора во время движения на маршруте. На практике фактическое время технологического перерыва превышает значения, указанные производителем, вследствие недостаточной мощности при подключении зарядных станций. В результате это приводит к увеличению простоев электробусов и снижению эффективности их эксплуатации и сложности выбора местоположения зарядных станций на практике. Данные проблемы могут быть решены путем поиска согласования специальных

¹ Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]: распоряжение правительства РФ от 22 ноября 2008г. №1734-р // Министерство транспорта Российской Федерации. Цели и задачи. Стратегии развития транспортного комплекса. Транспортная стратегия. – Режим доступа: <https://mintrans.gov.ru/ministry/targets/187/191/documents> (дата обращения: 02.12.2021).

² IEA. Global EV Outlook 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021?mode=overview> (дата обращения: 30.11.2021).

³ РБК. Росстат назвал долю электробусов в общественном транспорте страны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/society/28/07/2021/61017ae79a79473cbab458cc> (дата обращения: 30.11.2021).

перерывов, организованных в соответствии с действующим режимом труда и отдыха водителей, с технологическими. Следовательно, необходимо знать фактический расход электроэнергии электробусами, который зависит от условий его эксплуатации.

В настоящее время расход электроэнергии электробусом может быть рассчитан на основе данных о ёмкости тяговых аккумуляторных батарей и запаса хода, предоставленных производителем, что в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами⁴ может быть названо как удельная норма расхода электроэнергии электробусом. Однако эти значения отличаются от фактических, что обусловлено отсутствием учета условий эксплуатации на расход электроэнергии электробусом на маршруте.

Таким образом, на основе анализа сложившейся ситуации в области эксплуатации электробусов можно сделать вывод о необходимости разработки процедур нормирования расхода электроэнергии электробусом на городском регулярном маршруте с учетом условий эксплуатации для выбора рационального городского регулярного маршрута и расположения на нем зарядной инфраструктуры. Это позволит повысить эффективность эксплуатации электробусов в результате согласования технологических и специальных перерывов в работе транспортных средств.

Обзор литературы

В настоящее время моделирование расхода электроэнергии электробусом является одной из важнейших научно-практических задач в области эксплуатации рассматриваемых транспортных средств. Их разработка направлена на обоснование оптимального расположения зарядной инфраструктуры на маршруте, на создание стратегического плана перехода к электробусам, на совершенствование существующих систем накопления энергии и тяговых электродвигателей.

Разработанные модели расхода электроэнергии электробусом можно разделить на два типа в соответствии с информацией, которая используется для построения:

- модели, учитывающие технические параметры функционирования внутренних систем электробуса, такие как температура тяговой аккумуляторной батареи, сила тока, напряжение электродвигателя и др., определяемые мгновенной скоростью движения транспортного средства или характеристиками работы зарядной станции [1, 3, 9, 13];

- модели, учитывающие дорожные и транспортные условия эксплуатации [5–8, 10–12, 14–15].

При выборе рационального городского регулярного маршрута для ввода электробуса в эксплуатацию интерес представляет второй тип моделей [8]. В предыдущих работах в качестве исходных факторов, влияющих на расход электроэнергии электробусом, учитывают количество остановочных пунктов, среднюю длину перегонов между ними и время простоя для посадки и высадки пассажиров; среднюю скорость движения на перегонах; длину маршрута [5–8, 10–12, 14–15]. Их одновременный учет при расчете расхода электроэнергии электробусом является затруднительным, что обуславливает необходимость выбора существенно важных из них или разработки комплексного показателя. В ходе анализа работ в области нормирования расхода топлива автобусами с двигателем внутреннего сгорания было выявлено, что таковым может стать скорость сообщения – скорость движения транспортного средства на маршруте, которая учитывает задержки на пересечениях улично-дорожной сети и простои на промежуточных остановочных пунктах для посадки и высадки пассажиров. Важность данного фактора наряду со средним дневным пробегом отмечена в работе Л. Б. Миротина и др. при нормировании маршрутного расхода дизельного топлива автобусами в г. Москве [2].

Существующие модели расхода электроэнергии электробусом в качестве факторов также учитывают работу отопителей и системы кондиционирования, которая вводится в модель путем расчета разности температур окружающего внешнего воздуха и в салоне транспортного средства [4]. Однако разработанные подходы не рассматривают непосредственного влияния температуры окружающего воздуха на расход электроэнергии электробусом. Данный фактор оказывает воздействие на рассматриваемый выходной параметр в результате включения в работу системы термостатирования батарей для сохранения их ресурса, а также изменения параметров, определяющих количество энергии, затрачиваемой на движение транспортного средства.

Выполненный анализ позволил сформулировать цель исследования – изучение влияния скорости сообщения и температуры окружающего воздуха на расход электроэнергии электробусом на городском регулярном маршруте.

Теоретические исследования

В работе предполагается оценивать совокупность параметров маршрута, представленных на рис. 1, с помощью скорости сообщения.

⁴ О введении в действие методических рекомендаций по расчету экономически обоснованной стоимости перевозки пассажиров и багажа в городском и пригородном сообщении автомобильным и городским наземным электрическим транспортом общего пользования [Электронный ресурс]: распоряжение Минтранса РФ от 18.04.2013 № НА-37-р // Консультант Плюс. Документы. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_145930/ (дата обращения: 12.11.2021).



Рисунок 1. Схема влияния параметров маршрута на скорость сообщения и расход электроэнергии электробусом

Источник: разработано авторами

Влияние данного фактора на расход электроэнергии электробусом можно установить на основе предварительной оценки воздействия отдельных параметров маршрута. В ходе анализа ранее выполненных научных исследований установлено, что увеличение количества остановочных пунктов, времени простоя на них, снижение длины перегона приводят к снижению скорости сообщения на маршруте и вызывают рост расхода электроэнергии электробусом [10, 11].

Снижение скорости сообщения связано с увеличением количества торможения и ускорений, которые вызывают повышение крутящего момента при увеличении частоты оборотов двигателя. Это приводит к росту потребляемой мощности двигателем в данные моменты времени, что обуславливает рост расхода электроэнергии электробусом. При этом снижение скорости сообщения приводит к снижению средней скорости движения транспортного средства на перегоне, что уменьшает количество возвращаемой энергии в результате рекуперации во время торможений. Для математического описания закономерности влияния скорости сообщения на расход электроэнергии электробусом установлено, что необходимо учитывать наличие асимптот, которые позволят учесть то, что при скорости сообщения, стремящейся к бесконечности, расход электроэнергии не может быть равен нулю, а минимальная скорость сообщения не приводит к максимальному значению выходного параметра.

На основании выше представленного анализа закономерности и механизма влияния скорости сообщения на расход электроэнергии электробусом предложена однофакторная математическая модель (1):

$$q_{эв} = \frac{a}{v_{cc}}, \text{ при } v_{cc} = (10; 30], \quad (1)$$

где

a – параметр модели, кВт;

v_{cc} – скорость сообщения, км/ч.

В качестве фактора, учитываемого при расчете расхода электроэнергии электробуса, в настоящем исследовании также рассматривается температура окружающего воздуха, так как она оказывает влияние на параметры работы транспортного средства. Так понижение или повышение температуры окружающего воздуха приводит к безвозвратному снижению ёмкости тяговых аккумуляторных батарей. Поэтому современные электробусы, эксплуатируемые в Российской Федерации, оборудованы системой термостатирования батарей, которая позволяет поддерживать постоянно их температуры для сохранения ресурса. В результате изменение температуры окружающего воздуха влияет на работу данной системы, которая потребляет энергию тяговых аккумуляторных батарей. При этом на количество потребляемой энергии влияют параметры, определяющие тяговое усилие на ведущих колесах. Так понижение температуры окружающего воздуха вызывает рост коэффициента сопротивления качению и плотности воздуха, которые приводят к увеличению расхода электроэнергии электробусом. При повышении температуры окружающего воздуха дополнительно оказывает влияние работа установки «климат-контроль», которая обеспечивает комфортные условия в салоне транспортного средства. В результате отклонение температуры окружающего воздуха от значения, которому соответствует

минимум выходного параметра, приводит к увеличению расхода электроэнергии электробусом. Математически данная закономерность может быть описана с помощью формулы (2):

$$q_{\text{ЭЭ}t} = q_{\text{ЭЭ}v\min} + c \times (t - t_0)^2, \quad (2)$$

где

$q_{\text{ЭЭ}v\min}$ – минимальный расход электроэнергии электробусом при заданном значении скорости сообщения, кВт·ч/км;

c – параметр модели, кВт·ч/(км °C²);

t – фактическая температура окружающего воздуха, °C;

t_0 – оптимальная температура окружающего воздуха по расходу электроэнергии электробусом, °C.

Для подтверждения выдвинутых предположений о механизме влияния скорости сообщения и температуры окружающего воздуха на расход электроэнергии электробусом и в виде математических моделей были проведены экспериментальные исследования.

Экспериментальные исследования

Для достижения цели исследования был проведен пассивный эксперимент, который предусматривал сбор данных о функционировании электробусов, технических параметрах зарядных сессий и изменении температуры окружающего воздуха на маршруте. Для анализа были выбраны 3 городских регулярных маршрута, на которых

функционируют электробусы, в г. Москве и 1 – в г. Тюмени. Выбор был проведен с учетом условия возможности обслуживания зарядными станциями электробусов, функционирующих только на рассматриваемом маршруте. В результате сопоставления графиков движения электробусов и времени начала зарядных сессий они были присвоены транспортным средствам. При этом были выдвинуты аксиомы о том, что в начале смены заряд тяговой аккумуляторной батареи составляет 100%, а для выполнения зарядной сессии электробусы могут сойти с маршрута только на конечных остановочных пунктах. Это позволило рассчитать расход электроэнергии электробусом на городском регулярном маршруте при скорости сообщения от 11 до 22 км/ч для г. Москвы и от 24 до 27 км/ч для г. Тюмени и температуре окружающего воздуха от –27 до +36 °C. Предварительно было проведено сопоставление данных, полученных для различных городов путем построения и оценки выявляемых закономерностей для каждого из маршрутов, что позволило в ходе дальнейшего исследования использовать данные совместно. Объем выборки составил 3065 значений, которые были разделены на 144 интервала. Для каждого из них были получены значения математического ожидания скорости сообщения, температуры окружающего воздуха и расхода электроэнергии электробусом.

По полученным значениям построены закономерности влияния скорости сообщения и температуры окружающего воздуха на расход электроэнергии электробусом (рис. 2 и рис. 3, соответственно).

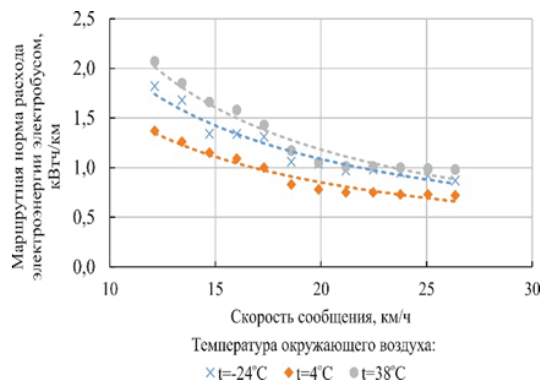


Рисунок 2. Влияние скорости сообщения на расход электроэнергии электробусом на городском регулярном маршруте

Источник: разработано авторами

Увеличение скорости сообщения приводит к снижению расхода электроэнергии электробусом на городском регулярном маршруте на 0,65–1,09 кВт·ч/км (47–53%). При этом минимальное изменение расхода электроэнергии электробусом по скорости сообщения наблюдается при температуре окружающего воздуха, которой соответствует минимальное значение рассматриваемого выход-

ного параметра. Отклонение температуры окружающего воздуха от данного значения приводит к увеличению диапазона варьирования выходного параметра.

Для оценки тесноты связи скорости сообщения и расхода электроэнергии электробусом было рассчитано корреляционное отношение, представленное в таблице 1.

Таблица 1. Параметры и статистические характеристики модели (4)

Температура окружающего воздуха, °C	Параметр модели a , кВт	Корреляционное отношение η	Критерий Стьюдента $t_{0,95}$	Критерий Стьюдента t	Средняя ошибка аппроксимации, %	Дисперсионное отношение Фишера F	Критерий Фишера $F_{0,95}$
-24	21,59	0,97	2,18	13,64	4,91	19,59	2,82
4	16,84	0,98	2,18	14,48	4,53	21,98	2,82
38	24,06	0,97	2,18	12,98	5,98	17,84	2,82

Источник: разработано авторами

Для математического описания полученных закономерностей были рассчитаны параметры моде-

ли (1), а также дисперсионное отношение Фишера, которое позволило оценить её адекватность.

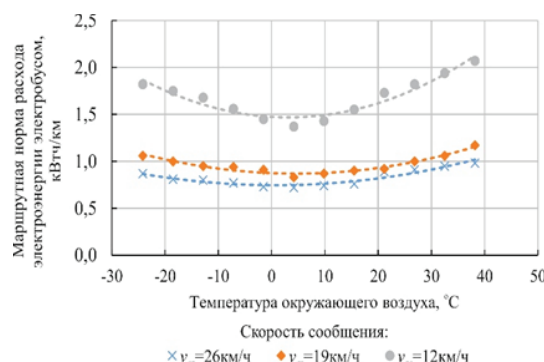


Рисунок 3. Влияние температуры окружающего воздуха на расход электроэнергии электробусом на городском регулярном маршруте

Источник: разработано авторами

При температуре окружающего воздуха, равной +4 °C, наблюдается минимальный расход электроэнергии электробусом при различных скоростях сообщения. Отклонение рассматриваемого фактора от указанного значения приводит к увеличению расхода электроэнергии электробусом на 0,26–0,70 кВт·ч/км (27–34%). При увеличении скорости сообщения диапазон варьирования расхода электроэнергии электробусом по температуре окружающего воздуха снижается. Это обусловлено тем, что при снижении скорости сообщения увеличивается доля простоев, в процессе которых влияние режимов работы потребителей электрической энергии, зависящих от температуры окру-

жающего воздуха, значительнее, чем параметров, определяющих затраты электроэнергии на движение транспортного средства. В результате при низких скоростях сообщения наблюдается небольшое увеличение диапазона варьирования расхода электроэнергии электробусом по температуре окружающего воздуха.

Как ранее было указано, полученные закономерности можно описать с помощью модели (2), для которой по экспериментальным данным с помощью метода наименьших квадратов были рассчитаны параметры и оценена её адекватность на основе сравнения дисперсионного отношения и критерия Фишера, что представлено в таблице 2.

Таблица 2. Параметры и статистические характеристики модели (5)

Скорость сообщения, км/ч	Параметры модели		Корреляционное отношение η	Критерий Стьюдента $t_{0,95}$	Критерий Стьюдента t	Средняя ошибка аппроксимации, %	Дисперсионное отношение Фишера F	Критерий Фишера $F_{0,95}$
	$Q_{э39min}$	c						
26	0,74	$2,2 \cdot 10^{-4}$	0,89	2,18	6,32	3,30	5,00	2,82
19	0,87	$2,4 \cdot 10^{-4}$	0,97	2,18	12,66	1,62	17,03	2,82
12	1,46	$5,1 \cdot 10^{-4}$	0,96	2,18	10,29	2,94	11,59	2,82

Источник: разработано авторами

Полученные результаты корреляционного отношения (выше 0,89) свидетельствуют о высокой силе связи факторов и выходного параметра моделей. Значимость данных значений подтверждается превышением расчетного значения критерия Стьюдента табличного. Превышение значений дисперсионного отношения Фишера табличного значения показывает адекватность моделей.

Полученные результаты экспериментальных исследований свидетельствуют о высокой силе связи скорости сообщения и температуры окружающего воздуха с расходом электроэнергии электробусом. Сформулированные предположения о закономерностях их влияния на рассматриваемый выходной параметр в виде математических моделей были подтверждены путем сравнения теоретических и экспериментально полученных результатов. Средняя ошибка аппроксимации не превысила 6%. В результате выявленные закономерности позволяют подтвердить выдвинутую гипотезу о необходимости учета скорости сообщения и температуры окружающего воздуха при нормировании расхода электроэнергии электробусом.

Заключение

Анализ ранее проведенных работ позволил выявить, что в качестве основных факторов, учитыва-

емых в модели расхода электроэнергии электробусом, рассматриваются параметры маршрута. Авторами настоящего исследования было предложено оценивать данные значения с помощью скорости сообщения. Установлено также, что расход электроэнергии электробусами зависит от температуры окружающего воздуха. В результате обработки данных экспериментальных исследований было подтверждено предположение о том, что расход электроэнергии электробусом увеличивается при снижении скорости сообщения. Температура окружающего воздуха оказывает более сложное влияние на рассматриваемый выходной параметр. В данном случае наблюдается такое значение данного фактора, при котором расход электроэнергии электробусом минимальный, и отклонение температуры окружающего воздуха в сторону положительных или отрицательных величин от него приводит к увеличению выходного параметра. Для математического описания полученных закономерностей предложены модели, адекватность которых подтверждена в результате сравнения дисперсионного отношения и критерия Фишера с вероятностью 0,95.

Полученные результаты будут в дальнейшем применены в качестве основы при разработке методики нормирования расхода электроэнергии электробусами на регулярном городском маршруте.

Литература

1. Косицын Б. Б. Экспериментальное исследование энергоэффективного закона управления движением электробуса на городском маршруте // Журнал автомобильных инженеров. – 2017. – № 5. – С. 15–23.
2. Методика оперативного определения норм расхода топлива городскими автобусами с учетом сложности маршрута движения/ А. П. Болдин [и др.] // Автомобильная промышленность. – 2018. – № 6. – С. 22–26.
3. Оспанбеков Б. К., Голубчик Т. В., Сидоров К. М. Технологические аспекты зарядной инфраструктуры для электромобилей // Электроника и электрооборудование транспорта. – 2016. – № 4. – С. 35–38.
4. Comprehensive energy modeling methodology for battery electric buses / Basma H. et al // Energy. – 2020. – № 207. – 118241. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118241>.
5. Transitioning to zero- emission bus fleets: state of practice of implementations in the United States / Deliali A. et al// Transport Reviews. – 2021. – № 2. – P. 164–191.
6. Gabsalikhova L., Sadygova G., Almetova Z. Activities to convert the public transport fleet to electric buses // Transportation Research Procedia. – 2018. – № 36. – P. 669–675.
7. Gallet M., Massier T., Hamacher T. Estimation of the energy demand of electric buses based on real world data for large-scale public transport networks // Applied Energy. – 2018. – № 230. – P. 344–356.
8. Krawiec K. Vehicle cycle hierarchization model to determine the order of battery electric bus deployment in public transport // Transport Problems. – 2021. – № 1. – P. 99–112.
9. Lin K. Ch., Lin Ch. N., Ying J. J. Construction of analytical models for driving energy consumption of electric buses through machine learning // Applied Sciences. – 2020. – № 10(17). – 6088. – DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/app10176088>.
10. Pamula T., Pamula W. Estimation of the energy consumption of battery electric buses for public transport network using real-world data and deep learning // Energies. – 2020. – № 13(9). – 2340. – DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/en13092340>.
11. Design methodology for the electrification of urban bus lines with battery electric buses / Tesar M. et al // Transportation Research Procedia. – 2020. – № 48. – P. 2038–2055.
12. Torabi S., Bellone M., Wahde M. Energy Minimization for an electric bus using a genetic algorithm // European Transport Research Review. – 2020. – № 12. – 12544-019-0393-1 – DOI: <https://doi.org/10.1186/s12544-019-0393-1>.

13. Development and validation of energy demand uncertainty model for electric city buses / Vepsalainen J. et al // *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. – 2018. – № 63. – P. 347–361.
14. Examining influential factors on the energy consumption of electric and diesel buses: A data-driven analysis of large-scale public transit network in Beijing / Xiaolei M. et al // *Energy*. – 2021. – № 216. – 119196 – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.119196>.
15. Real-world performance of battery electric buses and their life-cycle benefits with respect to energy consumption and carbon dioxide emissions / Zhou B. et al // *Energy*. – 2016. – № 96(C). – P. 603–613.

References

1. Kositsyn, B. B. (2017) [Experimental study of the energy efficient law of control of the movement of an electric bus on an urban route]. *Zhurnal avtomobil'nyh inzhenerov* [Journal of Automotive Engineers]. Vol. 5 (106), pp. 15–23. (In Russ.).
2. Boldin, A. P. et al (2018) [Methodology for the rapid determination of fuel consumption rates for city buses, taking into account the complexity of the route]. *Avtomobil'naya promyshlennost'* [Automotive Industry]. Vol.6, pp. 22–26. (In Russ.).
3. Ospanbekov, B. K., Golubchik, T. V., Sidorov, K. M. (2016) [Technological aspects of charging infrastructure for electric vehicles]. *Elektronika i elektrooborudovanie transporta* [Electronics and electrical equipment of transport]. Vol. 4, pp. 35–38. (In Russ.).
4. Basma, H. et al (2020) Comprehensive energy modeling methodology for battery electric buses. *Energy*. Vol. 207, 118241. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118241>. (In Eng.).
5. Deliali, A. et al (2021) Transitioning to zero- emission bus fleets: state of practice of implementations in the United States. *Transport Reviews*. Vol. 41. No 2, pp. 164–191. – DOI: <https://doi.org/10.1080/01441647.2020.1800132>. (In Eng.).
6. Gabsalikhova, L., Sadygova, G., Almetova, Z. (2018) Activities to convert the public transport fleet to electric buses. *Transportation Research Procedia*. Vol. 36., pp. 669–675. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.12.127>. (In Eng.).
7. Gallet, M., Massier, T., Hamacher, T. (2018) Estimation of the energy demand of electric buses based on real world data for large-scale public transport networks. *Applied Energy*. Vol. 230, pp. 344–356. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.08.086>. (In Eng.).
8. Krawiec, K. (2021) Vehicle cycle hierarchization model to determine the order of battery electric bus deployment in public transport. *Transport Problems*. Vol. 16. No 1, pp. 99–112. – DOI: 10.21307/tp-2021-009. (In Eng.).
9. Lin, K. Ch., Lin, Ch. N., Ying, J. J. (2020) Construction of analytical models for driving energy consumption of electric buses through machine learning. *Applied Sciences*. Vol.17. No 10, 6088. – DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/app10176088>. (In Eng.).
10. Pamula, T., Pamula, W. (2020) Estimation of the energy consumption of battery electric buses for public transport network using real-world data and deep learning. *Energies*. Vol. 13, No 09, 2340. – DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/en13092340>. (In Eng.).
11. Tesar, M. et al (2020) Design methodology for the electrification of urban bus lines with battery electric buses. *Transportation Research Procedia*. Vol. 48. No 4, pp. 2038–2055. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.264>. (In Eng.).
12. Torabi, S., Bellone, M., Wahde, M. (2020) Energy Minimization for an electric bus using a genetic algorithm. *European Transport Research Review*. Vol.126. No 12, 12544-019-0393-1. – DOI: <https://doi.org/10.1186/s12544-019-0393-1>. (In Eng.).
13. Vepsalainen, J. et al (2018) Development and validation of energy demand uncertainty model for electric city buses. *Transportation Research Part D*. Vol. 63. No 6, pp. 347–361. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.06.004>. (In Eng.).
14. Xiaolei, M. et al (2021) Examining influential factors on the energy consumption of electric and diesel buses: A data-driven analysis of large-scale public transit network in Beijing. *Energy*. Vol. 26. No 2, 119196. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.119196>. (In Eng.).
15. Zhou, B. et al (2016) Real-world performance of battery electric buses and their life-cycle benefits with respect to energy consumption and carbon dioxide emissions. *Energy*. Vol. 27. No 9, pp. 603–613. – DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2015.12.041>. (In Eng.).

Информация об авторах:

Анастасия Дмитриевна Горбунова, аспирант, направление подготовки 23.06.01 Техника и технологии наземного транспорта, Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

ORCID ID: 0000-0002-5083-2601
e-mail: Gorbunovaad94@gmail.com

Ольга Юрьевна Смирнова, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта строительных и дорожных машин, Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

ORCID ID: 0000-0001-8951-6449
e-mail: Smirnovaaj@tyuiu.ru

Вклад соавторов:

Горбунова А. Д. – анализ ранее выполненных работ, выявление закономерностей влияния скорости сообщения и температуры окружающего воздуха на расход электроэнергии электробусом, разработка математических моделей и расчет их статистических характеристик.

Смирнова О. Ю. – проверка механизма влияния скорости сообщения и температуры окружающего воздуха на расход электроэнергии электробусом, проверка математических моделей и их статистических характеристик.

Статья поступила в редакцию: 11.12.2021; принята в печать: 09.02.2022.
Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Anastasiya Dmitrievna Gorbunova, postgraduate student, training program 23.06.01 Technique and technology of land transport, Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

ORCID ID: 0000-0002-5083-2601
e-mail: Gorbunovaad94@gmail.com

Olga Yurievna Smirnova, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the automobile transport, construction and road machine department, Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

ORCID ID: 0000-0001-8951-6449
e-mail: Smirnovaaj@tyuiu.ru

Contribution of the authors:

Gorbunova A. D. – analysis of previously performed researches, identification of patterns of influence of shipping speed and ambient temperature on electric power consumption by an electric bus, development of mathematical models and calculation of their statistical characteristics.

Smirnova O. Yu. – checking the mechanism of the influence of the shipping speed and the ambient air temperature on the power consumption of an electric bus, checking the mathematical models and their statistical characteristics.

The paper was submitted: 11.12.2021.
Accepted for publication: 09.02.2022.
The authors have read and approved the final manuscript.

МЕТОДИКА КОРРЕКТИРОВКИ НОРМАТИВНОЙ ПЕРИОДИЧНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ О ФАКТИЧЕСКОМ РАСХОДЕ ТОПЛИВА

Д. А. Дрючин¹, С. В. Булатов²

Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

¹ e-mail: dmi-dryuchin@yandex.ru

² e-mail: bul.sergey2015@yandex.ru

Р. Р. Загидуллин³

Казанский государственный архитектурно-строительный университет, Казань, Россия

³ e-mail: r.r.zagidullin@mail.ru

Аннотация. Использование обоснованных нормативов технической эксплуатации автотранспортных средств является залогом повышения эффективности транспортного процесса. Ввиду того, что ряд нормативов технической эксплуатации автомобилей не обновлялся на протяжении многих лет, актуальной проблемой является совершенствование методов нормирования технологических параметров технической эксплуатации автотранспортных средств.

Целью исследования является повышение эффективности эксплуатации автотранспортных средств на основе разработки и внедрения методики корректировки нормативной периодичности технического обслуживания по величине фактического расхода топлива.

В основу предложенного авторами подхода положена гипотеза о том, что работа, совершаемая узлами и агрегатами транспортных средств, эквивалентна суммарному расходу топлива. Следовательно, использование данного параметра в качестве аргумента функции определения периодичности профилактических воздействий позволяет более полно учесть условия эксплуатации транспортных средств, характер выполняемой транспортной работы, технические, ресурсные и конструктивные особенности.

При разработке методики корректировки нормативной периодичности профилактических воздействий по величине суммарного расхода топлива использованы методы математического анализа и статистической обработки результатов натурных обследований.

В результате проделанной работы предложен новый методический подход к назначению периодичности профилактических воздействий по величине суммарного расхода топлива; разработана методика корректировки базовых норм периодичности технического обслуживания автотранспортных средств на основе данных о фактическом расходе топлива, позволяющая установить значения суммарного расхода топлива, определяющие необходимость проведения профилактических работ.

Научную новизну работы составляют:

- методический подход к назначению периодичности профилактических воздействий по величине суммарного расхода топлива;
- методика определения значений суммарного расхода топлива, определяющих необходимость выполнения профилактических воздействий;
- значения коэффициента приведения расхода топлива при движении по стандартному ездовому циклу к условиям движения по автомагистрали, определённые для различных категорий автотранспортных средств и необходимые для практического применения разработанной методики.

Практическая значимость результатов исследования определяется новым подходом к назначению периодичности технического обслуживания, позволяющим более полно учесть фактические эксплуатационные факторы, влияющие на ресурсные характеристики транспортных средств.

По результатам практического применения разработанной методики установлено, что при эксплуатации автобусов КАВЗ-4235 в черте города периодичность ТО-2 может быть увеличена на 30%, а за пределами пригородной зоны – на 45%. Исходя из полученных данных, разработаны рекомендации по практическому применению представленных методов корректирования нормативной периодичности ТО по суммарному расходу топлива. Выполнены прогнозные расчёты периодичности технических обслуживаний для других категорий транспортных средств.

Ключевые слова: нормативы технической эксплуатации, автотранспортное средство, автотранспортное предприятие, расход топлива, техническое обслуживание, корректировка нормативов.

Для цитирования: Дрючин Д. А., Булатов С. В., Загидуллин Р. Р. Методика корректировки нормативной периодичности технического обслуживания автотранспортных средств на основе данных о фактическом расходе топлива // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 1. – С. 93–101, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-93>.

METHODOLOGY FOR ADJUSTING THE STANDARD FREQUENCY OF VEHICLE MAINTENANCE BASED ON DATA ON ACTUAL FUEL CONSUMPTION

D. A. Dryuchin¹, S. V. Bulatov²

Orenburg State University, Orenburg, Russia

¹ e-mail: dmi-dryuchin@yandex.ru

² e-mail: bul.serгей2015@yandex.ru

R. R. Zagidullin³

Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, Russia

³ e-mail: r.r.zagidullin@mail.ru

Abstract. *The use of reasonable standards for the technical operation of motor vehicles is the key to improving the efficiency of the transport process. Due to the fact that a number of standards for the technical operation of vehicles have not been updated for many years, an urgent problem is the improvement of methods for rationing the technological parameters of the technical operation of vehicles.*

The purpose of the study is: improving the efficiency of the operation of motor vehicles based on the development and implementation of a methodology for adjusting the frequency of maintenance by the amount of actual fuel consumption.

The approach proposed by the authors is based on the hypothesis that the work performed by the nodes and aggregates of vehicles is equivalent to the total fuel consumption. Therefore, the use of this parameter as an argument for the function of determining the frequency of preventive actions allows us to more fully take into account the operating conditions of vehicles, the nature of the transport work performed, technical, resource and design features.

Methods of mathematical analysis and statistical processing of the results of field surveys were used to develop a methodology for adjusting the frequency of preventive effects by the amount of total fuel consumption.

As a result of the work done: a new methodological approach to the appointment of the frequency of preventive actions by the amount of total fuel consumption is proposed; a methodology for adjusting the basic norms of the frequency of maintenance of motor vehicles based on data on actual fuel consumption is developed, which allows to establish the values of total fuel consumption that determine the need for preventive maintenance.

The scientific novelty of the work is:

- *methodical approach to the appointment of the frequency of preventive actions by the amount of total fuel consumption;*
- *methodology for determining the values of total fuel consumption, determining the need to perform preventive actions;*
- *the values of the coefficient of reduction of fuel consumption when driving on a standard driving cycle to the conditions of traffic on the highway, defined for different categories of vehicles and necessary for the practical application of the developed methodology.*

The practical significance of the results of the study is determined by a new approach to the appointment of the frequency of maintenance, which allows more fully to take into account the actual operational factors affecting the resource characteristics of vehicles.

Based on the results of practical application of the developed methodology, it was found that when operating KAVZ-4235 buses in the city, the frequency of TO-2 can be increased by 30%, and outside the suburban area by 45%. Based on the data obtained, recommendations have been developed for the practical application of the presented methods for correcting the regulatory periodicity of the total fuel consumption. Forecast calculations of the frequency of technical services of the categories of vehicles under consideration have been performed.

Key words: Standards of technical operation, motor vehicle, motor vehicle company, fuel consumption, maintenance, adjustment of standards.

Cite as: Dryuchin, D. A., Bulatov, S. V., Zagidullin, R. R. (2022) [Methodology for adjusting the standard frequency of vehicle maintenance based on data on actual fuel consumption]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 93–101, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-93>.

Введение

Использование обоснованных нормативов технической эксплуатации автотранспортных средств (АТС) является залогом повышения эффективности технической эксплуатации автотранспортных средств. Актуальной проблемой, стоящей перед автотранспортным комплексом нашей страны, является совершенствование нормативной и технологической базы, обеспечение соответствия нормативов технической эксплуатации современному уровню научно-технического и технологического развития общества [1, 8, 14].

Результаты литературного обзора, выполненного по теме исследования [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16], позволили сформулировать предположение о том, что определение периодичности технического обслуживания (ТО) и ресурсных характеристик транспортных средств на основе данных о фактическом расходе топлива позволяет более полно учесть нагрузки и условия эксплуатации АТС, что, в свою очередь, способствует повышению их безотказности и долговечности.

Представленное исследование направлено на совершенствование системы нормирования технологических процессов обслуживания и ремонта АТС на основе данных о фактическом расходе топлива.

Научную новизну работы составляют:

- методический подход к корректированию базовых норм периодичности профилактических воздействий по величине суммарного расхода топлива;
- методика определения значений суммарного расхода топлива, определяющих необходимость выполнения профилактических воздействий;
- значения коэффициента приведения расхода топлива при движении по стандартному ездовому циклу к условиям движения по автомагистрали, определённые для различных категорий автотранспортных средств и необходимые для практического применения разработанной методики.

Практическая значимость результатов исследования определяется новым подходом к корректированию базовых норм периодичности технического обслуживания, позволяющим более полно учесть фактические эксплуатационные факторы, влияющие на ресурсные характеристики транспортных средств.

Обзор по теме исследования

Существующие методы определения периодичности профилактических воздействий [12], такие как технико-экономический, экономико-ве-

роятностный, а также определение по допустимому уровню безотказности, по закономерности изменения параметра технического состояния и его допустимому значению, в той или иной степени позволяют произвести уточняющий расчёт периодичности ТО для группы АТС (на основе анализа статистических данных), оперируют усреднёнными показателями и не решают основную проблему – учёт индивидуальных особенностей технического состояния и условий эксплуатации каждого конкретного автомобиля.

Исходя из обозначенной проблемы, сформулирована **цель исследования**: повышение эффективности эксплуатации автотранспортных средств на основе разработки и внедрения методики корректирования базовых норм периодичности технического обслуживания по величине фактического расхода топлива.

Теоретическая часть исследования

В основу разработанной теории положено утверждение о том, что работа, совершаемая узлами и агрегатами транспортного средства, эквивалентна суммарному расходу топлива.

Расход топлива более достоверно отражает интенсивность и длительность нагружения подвижных сопряжений АТС, долю времени в течение которого реализуются переходные режимы разгона и торможения. От количества израсходованного топлива зависят изменения, происходящие со смазочными материалами, в первую очередь, с моторным маслом. Как следствие – расход топлива прямо или косвенно определяет состояние топливных, масляных и воздушных фильтров.

Следовательно, суммарный расход топлива можно считать более достоверным критерием, по которому целесообразно назначать периодичность технического обслуживания транспортных средств.

В настоящее время достаточно детально разработаны и опробованы на практике две нормативные базы, определяющие рассматриваемые аспекты технической эксплуатации АТС.

Первая нормативная база определяет периодичность технического обслуживания как функцию от пробега¹.

Вторая нормативная база определяет нормативный (нормируемый) расход топлива, который в обобщённом виде также можно представить как функциональную зависимость от пробега АТС².

Объединение данных функций в систему, с последующим исключением пробега, позволит выве-

¹ Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Минавтотранс РСФСР. – Москва, 1986. – 72 с.

² Методические рекомендации «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте». Приложение к распоряжению Минтранса России от 14 марта 2008 г. № АМ-23-р. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_76009/ (дата обращения: 15.09.2021).

сти функцию зависимости периодичности технических обслуживаний от расхода топлива, что является одним из результатов, определяемых целью исследования.

$$\begin{cases} L_{\text{Тоi}} = f(S) \\ Q_{\text{H}} = q(S) \end{cases} \quad (1)$$

Искомая функция:

$$L_{\text{Тоi}} = f(Q_{\text{H}}). \quad (2)$$

Корректное преобразование обозначенных зависимостей может быть выполнено при условии, что расчёт производится для транспортных средств одной и той же модели и модификации, эксплуатируемых в идентичных условиях.

Базовая норма расхода топлива определяется в условиях сочетания городского ездового цикла и движения по автомагистрали³.

Нормативный пробег между профилактическими воздействиями (в соответствии с действующими нормами) определяется в условиях движения транспортных средств за пределами пригородной зоны, что соответствует условиям движения по автомагистрали.

Для сопоставления двух указанных методов нормирования необходимо определить долю пробега, приходящуюся на движение в условиях городского цикла, и осуществить приведение указанной доли к пробегу в условиях движения по автомагистрали.

Исходя из утверждённой типовой методики определения базовых норм расхода топлива³, расчёт базовой нормы расхода топлива, после проведения необходимых испытаний, выполняется по формуле:

$$H_S = H_{\text{Гор}} \cdot d_{\text{Гор}} + H_{\text{Маг}} \cdot d_{\text{Маг}} \quad (3)$$

где

$H_{\text{Гор}}$ – расход топлива при испытании в условиях городского цикла, л/100 км;

$d_{\text{Гор}}$ – коэффициент весомости городского маршрута;

$H_{\text{Маг}}$ – расход топлива при движении по автомагистрали, л/100 км;

$d_{\text{Маг}}$ – коэффициент весомости маршрута по автомагистрали.

В соответствии с методическими рекомендациями «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте»², при движении в условиях города установлена надбавка к базовой норме расхода топлива. Величина надбавки зависит от численности населения города и может изменяться в пределах от 10 до 25%. Для дальнейших расчётов принимаем среднее значение надбавки – 15%. При равномерном распределении данной надбавки между слагаемыми формулы 3, указанная формула приобретает вид:

$$H_S = H_S \cdot (1+0,15) \cdot d_{\text{Гор}} + H_S \cdot (1-0,15) \cdot d_{\text{Маг}} \quad (4)$$

Приведённая норма расхода топлива, соответствующая условиям движения АТС исключительно по автомагистрали, определяется по формуле:

$$H_{\text{СПрив}} = H_S \cdot (1+0,15) \cdot d_{\text{Гор}} \cdot (1-0,15) + H_S \cdot (1-0,15) \cdot d_{\text{Маг}} \quad (5)$$

После преобразования получим:

$$H_{\text{СПрив}} = H_S \cdot 0,98 \cdot d_{\text{Гор}} + H_S \cdot 0,85 \cdot d_{\text{Маг}} \quad (6)$$

$$H_{\text{СПрив}} = H_S \cdot (0,98 \cdot d_{\text{Гор}} + 0,85 \cdot d_{\text{Маг}}). \quad (7)$$

Сомножитель в скобках в формуле 7 можно считать коэффициентом приведения расхода топлива при движении по стандартному ездовому циклу к условиям движения по автомагистрали. Значения коэффициента приведения, определённые для различных категорий АТС, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Значения коэффициентов приведения расхода топлива для различных категорий АТС

Тип АТС	Коэффициент приведения $k_{\text{П}}$
Автомобили легковые, грузовые и автобусы полной массой до 3,5 т	0,92
Автобусы ведомственные	0,93
Автобусы междугородные	0,88
Автобусы туристические	0,9
Автобусы пригородные	0,9
Автобусы городские	0,98

Источник: разработано авторами на основе Методики определения базовых норм расхода топлива³

³ Методика определения базовых норм расхода топлива / Минтранс РСФСР. – Москва, 1997. – 21 с.

Таким образом, расход топлива, необходимый для совершения пробега между техническими обслуживанияами, может быть определён по формуле:

$$Q_{TO} = L_{TO} \cdot H_S \cdot k_{II} \cdot 0,01. \quad (8)$$

Данная формула справедлива для случая, когда АТС эксплуатируется в типовых условиях эксплуатации, то есть движение по дорогам с асфальто-бетонным покрытием вне пригородной зоны, по равнинной местности, в условиях умеренного климата.

Полученные таким образом значения суммарного расхода топлива могут быть использованы в качестве критерия при назначении периодичности технических обслуживаний.

При принятии установленной величины суммарного расхода топлива в качестве критерия для определения периодичности технического обслуживания может быть определён или спрогнозирован пробег, при котором достигается установленный расход.

На примере автобусов формула примет следующий вид:

$$Q_H = 0,01 \cdot H_S \cdot S \cdot (1 + 0,01 \cdot D) + H_{om} \cdot T, \quad (9)$$

где

H_{om} – норма расхода топлив при использовании штатных независимых отопителей, л/ч;

T – время работы автомобиля с включенным отопителем, ч.

Преобразовав выражение (9) и заменив в полу-

ченной формуле величину нормативного расхода топлива на величину расхода топлива, необходимого для совершения пробега между техническими обслуживанияами, получим выражение для определения пробега между техническими обслуживанияами:

$$L_{TO} = (Q_{TO} - H_{om} \cdot T) / (0,01 \cdot H_S \cdot (1 + 0,01 \cdot D)). \quad (10)$$

Полученная формула может быть использована для расчёта производственной программы автотранспортных предприятий, для составления графиков постановки автотранспортных средств на техническое обслуживание, а также для сравнительного анализа существующих и предлагаемых нормативов технического обслуживания.

Таким образом, созданы теоретические предпосылки, обеспечивающие достижение поставленной цели.

Экспериментальные исследования

Практическая апробация выдвинутых теоретических положений проведена на одном из крупнейших транспортных предприятий города Оренбурга, АО «Автоколонна № 1825».

В качестве объекта исследования выбраны автобусы марки КАВЗ-4235 в количестве 77 единиц со среднегодовым пробегом 60 тыс. км, также учтено время работы с включенным отопителем 600 ч/год.

Исходные данные, необходимые для проведения расчётно-аналитических исследований в отношении автобусов КАВЗ, представлены в таблице 2.

Таблица 2. Исходные данные для расчётно-аналитических исследований

Параметр	Значение
Нормативный пробег между ТО-1, км	5000
Нормативный пробег между ТО-2, км	20000
Базовая норма расхода топлива, л/100км	23,0

Источник: Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта¹

В соответствии с разработанной методикой, определён расход топлива, необходимый для совершения пробега между ТО в типовых условиях эксплуатации (формула 8).

$$Q_{TO1} = 5000 \cdot 34 \cdot 0,98 \cdot 0,01 = 1666 \text{ литров};$$

$$Q_{TO2} = 20000 \cdot 34 \cdot 0,98 \cdot 0,01 = 6664 \text{ литров}.$$

Для иллюстрации предложенных проектных мероприятий проведён сравнительный анализ результатов определения периодичности ТО по традиционной и проектной методикам для двух различных вариантов условий эксплуатации.

Первый вариант:

Эксплуатация за пределами пригородной зоны по дорогам с асфальто-бетонным покрытием, равнинная местность в условиях умеренного климата.

Для данного варианта условий эксплуатации, в соответствии с положением о техническом обслуживании и ремонте АТС, корректировка периодичности технического обслуживания выполняется по формуле:

$$L_{TOi} = L_{TOni} \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (11)$$

где

L_{TOni} – нормативный пробег между i -ым видом технического обслуживания, км;

K_1 – коэффициент корректировки нормативов технического обслуживания в зависимости от категории условий эксплуатации;

K_3 – коэффициент корректировки нормативов технического обслуживания в зависимости от климатических условий.

Для первого варианта корректирующие коэффициенты имеют следующие значения: $K_1 = 1$; $K_3 = 1$.

$$L_{TO1} = L_{TO1н} = 5000 \text{ км};$$

$$L_{TO2} = L_{TO2н} = 15000 \text{ км}.$$

В соответствии с разработанной методикой, корректирование нормативной периодичности технического обслуживания производится по формуле (10) [15]. По отношению к базовым нормам расхода топлива применяется понижающая поправка 15%. В зимнее время для климатической зоны умеренного климата предусмотрена надбавка в размере 10%, которая действует в течение полугода. Следовательно, среднегодовая величина надбавки составляет 5%. Суммарная надбавка к базовой норме расхода топлива составляет – 10%

$$L_{TO1} = 1666 / (0,01 \cdot 34 \cdot (1 - 0,01 \cdot 10)) = 5444 \text{ км};$$

$$L_{TO2} = 6664 / (0,01 \cdot 34 \cdot (1 - 0,01 \cdot 10)) = 21778 \text{ км}.$$

Второй вариант:

Эксплуатация в условиях городского движения, город с населением 1 миллион человек. Зона умеренного климата.

Для второго варианта корректирующие коэффициенты имеют следующие значения: $K_1 = 0,8$; $K_3 = 1$.

$$L_{TO1} = 5000 \cdot 0,8 = 4000 \text{ км};$$

$$L_{TO2} = 15000 \cdot 0,8 = 12000 \text{ км}.$$

В соответствии с разработанной методикой, корректирование нормативной периодичности технического обслуживания также производится по формуле (10). Для условий движения в городах с населением более 1 млн человек применяется надбавка в размере 20%. В зимнее время для климатической зоны умеренного климата предусмотрена надбавка в размере 10%, надбавка действует в течение полугода. Следовательно, среднегодовая величина надбавки составляет 5%. Суммарная надбавка к базовой норме расхода топлива составляет 25%

$$L_{TO1} = 1666 / (0,01 \cdot 34 \cdot (1 + 0,01 \cdot 25)) = 3920 \text{ км};$$

$$L_{TO2} = 6664 / (0,01 \cdot 34 \cdot (1 + 0,01 \cdot 25)) = 15680 \text{ км}.$$

Результаты выполненных расчётов в виде диаграмм представлены на рисунках 1 и 2.

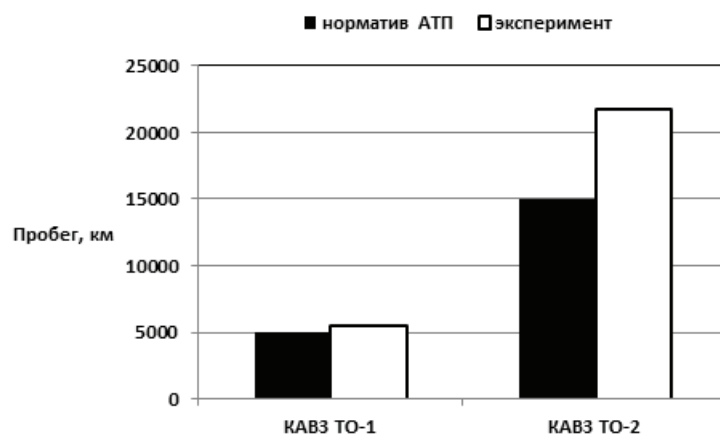


Рисунок 1. Нарботка до технического обслуживания при эксплуатации за пределами пригородной зоны по дорогам с асфальтобетонным покрытием

Источник: разработано авторами

Заключение

На основе совместного анализа и гармонизации типовых методов определения периодичности технического обслуживания и нормативного расхода топлива разработана методика корректировки нормативной периодичности технического обслуживания

по суммарному расходу топлива, более точно учитывающая условия эксплуатации автотранспортных средств. Проведены проверочные расчёты периодичности технического обслуживания, позволившие получить более точные значения, отражающие общий объём работы, совершаемой узлами

и агрегатами транспортных средств. Установлено, что при эксплуатации автобусов КАВЗ-4235 в черте города периодичность ТО-2 может быть увеличена на 30%, а за пределами пригородной зоны – на 45%. Увеличение периодичности технического обслуживания приведёт к соответствующему снижению

удельных затрат на его проведение. Исходя из полученных данных, разработаны рекомендации по практическому применению представленных методов корректирования нормативной периодичности ТО в отношении других категорий транспортных средств.

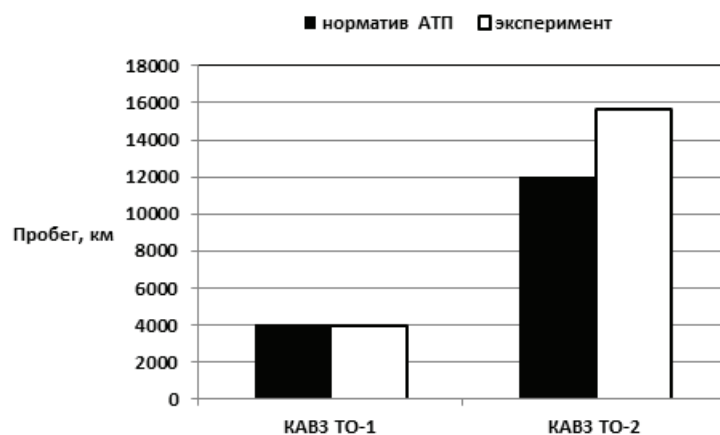


Рисунок 2. Нарботка до технического обслуживания при эксплуатации в городе с населением 1 млн человек

Источник: разработано авторами

Литература

1. Булатов С. В. Анализ современного состояния и проблем пассажирского автомобильного транспорта // Наука и техника транспорта. – 2017. – № 1. – С. 29–32.
2. Буракова Л. Н. Влияние различных факторов на расход топлива автомобиля в летний период при работе на режиме холостого хода / Л. Н. Буракова, И. А. Анисимов // Нефть и газ Западной Сибири: материалы международной научно-практической конференции (Тюмень, 17–18 октября 2013 г.). – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – С. 59–65.
3. Буракова Л. Н. Экспериментальные исследования влияния факторов на изменение расхода топлива при работе климатической системы автомобиля // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2013. – № 6 (34) – С. 7–11.
4. Говорущенко Н. Я., Кривошапов С. И. Математическая модель расчета расхода топлива и выбросов вредных веществ на транспорте // XIV Научно-техническая конференция с международным участием «Транспорт, экология – устойчивое развитие» (Варна, 8–10 мая 2008 г.): Сборник доклад. – Варна: Ековарна, 2008. – С. 335–342.
5. Горяев Н. К., Хабибуллозода Х. Х. Обзор исследования факторов, влияющих на расход топлива грузовых автомобилей // Прогрессивные технологии в транспортных системах: сборник материалов XIV Международная научно-практическая конференция (Оренбург, 20–22 ноября 2019 г.). – Оренбург, 2019. – С. 172–175.
6. Данилов Р. Г. Определение норм расхода топлива пожарных автомобилей // Строительные и дорожные машины. – 2005. – № 1. – С. 26–28.
7. Данилов Р. Г., Добров А. А. Определение расхода топлива при работе специального оборудования транспортно-технологических машин // Транспортные системы Сибири. Развитие транспортной системы как катализатор роста экономики государства. Международная научно-практическая конференция (Красноярск, 7-8 апреля, 2016 г.). – Красноярск, 2016. – 710 с.
8. Дворников Г. П., Чекмарева О. В. Методика оценки воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду // Прогрессивные технологии в транспортных системах: сборник материалов XIV Международная научно-практическая конференция (Оренбург, 14–16 октября 2003 г.). – Оренбург, 2003. – С. 23–28.
9. Зубрицкас И. И. Анализ отказов и неисправностей автобусов ЛИАЗ // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – С. 24–27.
10. Кривошапов С. И. Методика расчета часового расхода топлива для транспортных и специализи-

рованных машин // Транспортные и транспортно-технологические системы: материалы Международной научно-технической конференции (Тюмень, 14 апреля 2016 г.). – Тюмень, 2016. – С. 190–193.

11. Кузьмин Н. А., Кузьмин А. Н., Ильянов С. В. Анализ состояния дел по нормированию расходов топлива на автомобильном транспорте России // Транспортные системы. – 2017. – № 3. – С. 32–36.

12. Макарова А. Н. Уточнение периодичности технического обслуживания автомобилей в эксплуатации // Научно-технический вестник Поволжья. – 2014. – № 1. – С. 117–120.

13. Суматохин Д. Г. Повышение эффективности разработки индивидуальных маршрутных норм расхода топлива для городских автобусов: дис. ... канд. техн. наук. – М., 2012. – 207 с.

14. Хмельницкий А. Д. Проблемы функционирования автотранспортного бизнеса: эволюция преобразований и стратегические ориентиры развития: монография. – М.: Риор, 2018. – 543 с.

15. Яшин Е. А. Компримированный природный газ – автомобильное топливо // Транспортные и транспортно-технологические системы: материалы Международной научно-технической конференции (Тюмень, 17 апреля 2020 г.). – Тюмень, 2020. – 458 с.

16. Turkensteen M. The accuracy of carbon emission and fuel consumption computations in green vehicle routing // European Journal of Operational Research. 2017. Vol. 262. Iss. 2, pp. 647–659.

References

1. Bulatov, S. V. (2017) [Analysis of contemporary condition and problems of passenger road transport]. *Nauka i tekhnika transporta* [Science and technology of transport] Vol. 1, pp. 29–32. (In Russ.).

2. Burakova, L. N., Anisimov, I. A. (2013) [The influence of various factors on the fuel consumption of a car in summer while working on idle]. *Neft' i gaz Zapadnoy Sibiri: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Oil and gas in Western Siberia: materials of the international scientific and practical conference]. Tyumen: TSOGU, pp. 59–65.

3. Burakova, L. N. (2013) [Experimental study of the influence of factors on the change in fuel consumption when operating the climate system car]. *Vestnik Sibirskoy gosudarstvennoy avtomobil'no-dorozhnoy akademii* [Bulletin of the Siberian State Automobile and Road Academy]. Omsk: SibADI. Vol. 6(34), pp. 7–11. (In Russ.).

4. Govorushchenko, N. Ya., Krivoshapov, S. I. (2008) [Mathematical model for calculating fuel consumption and emissions of harmful substances in transport]. *XIV Nauchno-tekhnicheskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiyem «Transport, ekologiya – ustoychivoye razvitiye»* [XIV Scientific and Technical conference with international participation «Transport, ecology – sustainable development»]. Varna: Ekovarna, pp. 335–342.

5. Goryaev, N. K., Habibullozoda, H. H. (2019) [Review of the study of factors affecting the fuel consumption of trucks]. *Progressivnyye tekhnologii v transportnykh sistemakh: sbornik materialov XIV Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* [Progressive technologies in transport systems : a collection of materials of the XIV International Scientific and Practical Conference]. Orenburg : OSU, pp. 172–175.

6. Danilov, R. G. (2005) [Determination of fuel consumption standards of fire trucks]. *Stroitel'nyye i dorozhnyye mashiny* [Construction and road vehicles]. Vol. 1, pp. 26–28. (In Russ.).

7. Danilov, R. G., Dobrov, A. A. (2016) [Determination of fuel consumption during the operation of special equipment of transport and technological machines]. *Transportnyye sistemy Sibiri. Razvitiye transportnoy sistemy kak katalizator rosta ekonomiki gosudarstva. Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* [Transport systems of Siberia. The development of the transport system as a catalyst for the growth of the state's economy. International Scientific and Practical Conference]. Krasnoyarsk : Sib. feder. un-t, 710 p.

8. Dvornikov, G. P. (2003) *Metodika ocenki vozdeystviya avtomobil'nogo transporta* [Methodology for assessing the impact of road transport on the environment]. Orenburg: GOU OSU, pp. 23–28.

9. Zubritskas, I. I. (2014) [Analysis of failures and malfunctions of LIAZ buses]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. Vol. 5, pp. 24–27. (In Russ.).

10. Krivoshapov, S. I. (2016) [Methodology for calculating hourly fuel consumption for transport and specialized machines]. *Transportnyye i transportno-tekhnologicheskiye sistemy: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii* [Transport and transport-technological systems: materials of the International Scientific and Technical Conference]. Tyumen: TSOGU, pp. 190–193.

11. Kuzmin, N. A., Kuzmin, A. N., Ilyanov, S. V. (2017) [Analysis of the state of affairs on rationing fuel consumption in Russian road transport]. *Transportnyye sistemy* [Transport systems]. Vol. 3, pp. 32–36. (In Russ.).

12. Makarova, A. N. (2014) [Clarification of the frequency of maintenance of cars in operation]. *Nauchno-tekhnicheskiiy vestnik Povolzh'ya* [Scientific and Technical Bulletin of the Volga region]. Vol. 1, pp. 117–120. (In Russ.).

13. Sumatohin, D. G. (2012) *Povishenie effektivnosti razrabotki individualnih marshrutnih norm rashoda topliva dlya gorodskih avtobusov. Phd.Diss.* [Improving the efficiency of the development of individual route fuel consumption standards for city buses. *Phd.Diss.*]. Moscow, 207 p.

14. Khmel'nitsky, A. D. (2018) *Problemy funktsionirovaniya avtotransportnogo biznesa: evolyutsiya preobrazovaniy i strategicheskiye oriyentiry razvitiya* [Problems of functioning of motor transport business: evolution of transformations and strategic development guidelines]. Moscow: Rior, 543 p. (In Russ.).

15. Yashin, E. A. (2020) [Compressed natural gas – automobile fuel]. *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii* [Transport and transport-technological systems: materials of the International scientific and technical Conference]. Tyumen: TIU. – 458 p.

16. Turkensteen, M. (2017) The accuracy of carbon emission and fuel consumption computations in green vehicle routing. *European Journal of Operational Research*. Vol. 262. Iss. 2, pp. 647–659. (In Engl.).

Информация об авторах:

Дмитрий Алексеевич Дрючин, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технической эксплуатации и ремонта автомобилей, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия
e-mail: dmi-dryuchin@yandex.ru

Сергей Владимирович Булатов, заведующий лабораторией, соискатель кафедры технической эксплуатации и ремонта автомобилей, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия
e-mail: bul.sergey2015@yandex.ru

Рамиль Равильевич Загидуллин, кандидат технических наук, доцент кафедры дорожно-строительных машин, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, Казань, Россия
e-mail: r.r.zagidullin@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 23.09.2021; принята в печать: 09.02.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Dmitry Alekseevich Dryuchin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Technical Operation and Repair of Automobiles, Orenburg State University, Orenburg, Russia
e-mail: dmi-dryuchin@yandex.ru

Sergey Vladimirovich Bulatov, Head of the Laboratory, Applicant for the Department of Technical Operation and Repair of Automobiles, Orenburg State University, Orenburg, Russia
e-mail: bul.sergey2015@yandex.ru

Ramil Ravilevich Zagidullin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Road Building Machines, Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, Russia
e-mail: r.r.zagidullin@mail.ru

The paper was submitted: 23.09.2021.

Accepted for publication: 09.02.2022.

The authors have read and approved the final manuscript.

МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ АВТОБУСОВ

В. М. Курганов

Тверской государственный университет, Тверь, Россия
e-mail: glavreds@gmail.com

М. В. Грязнов

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия
e-mail: gm-autolab@mail.ru

А. Н. Дорофеев

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия
e-mail: andorofeev@fa.ru

А. А. Адувалин

МП «Магтортранс», Магнитогорск, Россия
e-mail: aduvalin@mail.ru

Аннотация. Действующие в настоящее время на автомобильном транспорте отраслевые нормы потребления материальных ресурсов носят рекомендательный характер и используются перевозчиками в своей текущей работе для производственного планирования. Отраслевые нормы, регламентированные, например, приказом Минтранса РФ № 158 от 30.05.2019 г., устанавливают ресурсопотребление усредненно для всех автоперевозчиков РФ. Учёт индивидуальных условий эксплуатации подвижного состава и организации транспортного процесса возможен лишь поправочным коэффициентом к норме расхода топлива, методика расчета которого не регламентирована. Результатом является низкая сходимость плановых и фактических показателей перевозок.

Эффективным решением обозначенной проблемы является использование норм ресурсопотребления, рассчитываемых на основе статистических данных о расходе материальных ресурсов, получаемых с помощью средств объективного контроля и хранения данных ERP-систем. Это позволит максимально полно учесть комплекс значимых факторов, определяющих объём потребления материальных ресурсов, сократить объём складских запасов, повысить оборачиваемость средств, увеличить точность процессов нормирования и ценообразования для любой автотранспортной компании.

Однако обоснование таких норм ресурсопотребления требует оценки влияния значимых факторов, установления зависимости между ними и разработки математического аппарата нормирования. Поэтому цель настоящего исследования, состоящая в повышении эффективности перевозок пассажиров автобусами на основе обеспечения достоверности норм расхода материальных ресурсов с учётом индивидуальных условий эксплуатации, направлена на решение актуальной научно-практической задачи.

Теоретические исследования выполнены на основе анализа научной и нормативно-технической литературы, правовой базы, системного, статистического, факторного и технико-экономического анализов, экономико-математического моделирования транспортного процесса, экспертной оценки. Экспериментальные исследования выполнялись в условиях действующих пассажирских автотранспортных предприятий с использованием методов математической статистики, компьютерного моделирования, натурных наблюдений.

Основными результатами, имеющими научную новизну, являются: комплекс качественных характеристик и количественных измерителей факторов, определяющих расход материальных ресурсов при эксплуатации автобусного парка; математические модели по расчёту норм потребления топлива и смазок, запасных частей и автомобильных шин, а также соответствующих нормативных эксплуатационных затрат; зависимости эксплуатационного расхода дизельного топлива, ресурсного пробега автомобильных шин от величины значимых факторов, установленных для автобусов отечественного производства.

Дальнейшие исследования предполагается вести в направлении развития методов ресурсосбережения в автотранспортном комплексе.

Ключевые слова: автобусы, эксплуатационные затраты, нормирование ресурсов, дизельное топливо, скорость сообщения, ресурсопотребление.

Для цитирования: Курганов В. М., Грязнов М. В., Дорофеев А. Н., Адувалин А. А. Методика нормирования материальных ресурсов для автобусов // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 1. – С. 102–116, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-102>.

METHODOLOGY FOR RATIONING MATERIAL RESOURCES FOR BUSES

V. M. Kurganov

Tver State University, Tver, Russia
e-mail: glavreds@gmail.com

M. V. Gryaznov

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia
e-mail: gm-autolab@mail.ru

A. N. Dorofeev

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia
e-mail: andorofeev@fa.ru

A. A. Aduvalin

Maggortrans ME, Magnitogorsk, Russia
e-mail: aduvalin@mail.ru

Abstract. The industry standards for the consumption of material resources currently in force in road transport are advisory in nature and are used by carriers in their current work for production planning. Industry standards, regulated, for example, by order of the Ministry of Transport of the Russian Federation No. 158 dated May 30, 2019, establish resource consumption on an average for all road carriers of the Russian Federation. Taking into account the individual operating conditions of the rolling stock and the organization of the transport process is possible only by a correction factor to the fuel consumption rate, the calculation method of which is not regulated. The result is low convergence of planned and actual traffic figures.

An effective solution to this problem is the use of resource consumption rates calculated on the basis of statistical data on the consumption of material resources obtained using the means of objective control and data storage of ERP systems. This will make it possible to fully take into account the complex of significant factors that determine the volume of consumption of material resources, reduce the amount of inventory, increase the turnover of funds, and increase the accuracy of rationing and pricing processes for any trucking company.

However, the substantiation of such resource consumption norms requires an assessment of the influence of significant factors, the establishment of a relationship between them and the development of a mathematical apparatus for normalization. Therefore, the purpose of this study, which is to increase the efficiency of passenger transportation by buses based on ensuring the reliability of material resource consumption rates, taking into account individual operating conditions, is aimed at solving an urgent scientific and practical problem.

Theoretical studies are carried out on the basis of the analysis of scientific and regulatory and technical literature, the legal framework, systemic, statistical, factorial and technical and economic analysis, economic and mathematical modeling of the transport process, and expert evaluation. Experimental studies were carried out in the conditions of operating passenger transport enterprises using the methods of mathematical statistics, computer modeling, field observations.

The main results of scientific novelty are: a set of qualitative characteristics and quantitative indicators of factors that determine the consumption of material resources in the operation of the bus fleet; mathematical models for calculating the consumption rates of fuels and lubricants, spare parts and car tires, as well as the corresponding standard operating costs; dependence of indicators of operating consumption of diesel fuel, resource mileage of automobile tires on the magnitude of significant factors established for domestically produced buses of various capacities.

Further research is supposed to be carried out in the direction of the development of resource saving methods in the motor transport complex.

Keywords: buses, operating costs, resource rationing, diesel fuel, traffic speed, resource consumption.

Cite as: Kurganov, V. M., Gryaznov, M. V., Dorofeev, A. N., Aduvalin, A. A. (2022) [Methodology for rationing material resources for buses]. *Intellect. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 102–116, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-102>.

Введение

Эффективное управление пассажирскими автомобильными перевозками затруднительно в случае отсутствия обоснованных нормативных показателей потребления материальных ресурсов в транспортном процессе при определенном сочетании влияющих факторов. Наибольшее развитие на автомобильном транспорте получило нормирование потребления топлива, как ресурса, в большей степени определяющего эффективность перевозок. Однако материальное ресурсопотребление в транспортном процессе формирует также расход смазок, запасных частей и автомобильных шин. Более трети себестоимости пассажирских автомобильных перевозок составляют затраты на эти ресурсы.

Действующие в настоящее время отраслевые нормы потребления материальных ресурсов носят рекомендательный характер, однако используются перевозчиками для производственного планирования. Отраслевые (базовые) модели нормирования приведены в таблице 1.

Анализируя таблицу 1, необходимо отметить, что базовые модели нормирования ресурсопотребления при эксплуатации автобусов имеют ряд недостатков, связанных:

- с устареванием норм;
- необходимостью учёта дополнительных влияющих факторов;
- с отставанием существующей нормативной базы от динамики развития автомобилестроения и улично-дорожной сети.

Методики расчёта поправочного коэффициента (суммарной относительной надбавки или снижения) к транспортной норме расхода топлива отсутствуют. Нормирование расхода запасных частей и автомобильных шин производится в ценах прошлых периодов, требует периодической индексации и не учитывает влияние важных факторов, таких, например, как интенсивность эксплуатации и пробег с начала эксплуатации. Результатом является низкая сходимость плановых и фактических показателей перевозок.

В этих условиях возрастает необходимость обоснования норм ресурсопотребления, рассчитываемых на основе статистических данных о расходе материальных ресурсов, получаемых с помощью средств объективного контроля и хранения данных ERP-систем. Это позволит максимально полно учесть комплекс значимых факторов, определяющих объём потребления материальных ресурсов, сократить объём складских запасов, повысить оборачиваемость средств, увеличить точность процессов нормирования и ценообразования для любой автотранспортной компании. Отраслевые нормы в этом случае сохраняют функцию инструмента государственного контроля за соблюдением автопе-

ревозчиками антимонопольного и налогового законодательства.

Предлагаемый в современной научной литературе методический инструментарий и имеющийся опыт нормирования материальных ресурсов на автомобильном транспорте очень разнообразен. Следует отметить отсутствие универсальных методик расчета норм, единого подхода к выбору факторов, влияющих на объём потребления материальных ресурсов в транспортном процессе, оценки их значимости. Из анализа научной литературы прослеживается ряд тенденций, подтверждающих целесообразность использования предлагаемого подхода к нормированию ресурсопотребления, которых придерживаются современные исследователи.

Во-первых, любые процедуры нормирования в настоящее время основаны на современных технологиях сбора данных с использованием бортового оборудования, систем спутникового мониторинга, технических средств автоматической фиксации данных о расходе ресурсов, а также возможностей хранения и накопления данных ERP-систем. Примерами работ, подтверждающих данный тезис, являются статьи китайских учёных [12], а также исследователей из Сингапурского университета технологии и дизайна [17]. Авторы настоящего исследования раскрыли преимущества использования ERP-систем для нормирования расхода топлива на автотранспорте, как одного из эффективных средств получения и обработки исходной информации [1, 2, 11].

Во-вторых, расчет норм базируется на анализе эффективности потребления ресурсов в транспортном процессе. За норму принимается потребление, обеспечивающее эффективность выше среднего значения. По такому принципу несложно организовать нормирование запасных частей и автомобильных шин, учет которых возможен поштучно, а место погашения затрат конкретизировано конкретным автомобилем или его узлом. В подтверждение этому следует привести работы иностранных учёных [4, 8, 9].

В-третьих, постоянно расширяется перечень факторов, определяющих расход ресурсов в транспортном процессе. Обозначенные ранее факторы конкретизируются в части значимости, вновь вводимые – дополняют комплекс известных факторов. Например, в совместной работе американских и индийских специалистов [15] доказано, что одним из ключевых факторов, определяющим расход топлива автотранспортным средством, является число остановок в пути следования, что подтверждает необходимость нормирования скорости сообщения. Еще одним подтверждением необходимости нормирования скорости сообщения является работа сотрудников Йылдызского технического университе-

Таблица 1. Отраслевые (базовые) модели нормирования потребления материальных ресурсов при эксплуатации автобусов

Единица расчёта	Расчётная формула	Топливо	Учитываемые факторы
Рублей на километр пробега ¹	$P_m = \Pi_m^{Ростат} \cdot \left(\frac{H_s \cdot (1 + 0,01 \cdot D)}{100} + \frac{H_{om} \cdot N_s}{12 \cdot V_s} \right) \cdot I_m,$	(1)	
	где		
	$\Pi_m^{Ростат}$ – цена топлива, опубликованная Росстатом в предшествующем расчёту периоде, руб./л (м³);		
	H_s – транспортная норма расхода топлива, л (м³)/100 км;		Класс и вместимость автобуса.
	D – поправочный коэффициент (суммарная относительная надбавка или снижение) к норме, учитывающий особенности эксплуатации, %		
	H_{om} – норма расхода топлива на работу отопителя салона, л (м³)/ч;		Класс автобуса (для автобусов особо малого класса не установлена).
	N_s – количество месяцев работы отопителя салона;		
Литров (кубометров) за расчётный период ²	$Q = 0,01 \cdot H_s \cdot S \cdot (1 + 0,01 \cdot D) + H_{om} \cdot T;$	(2)	
	где		
	H_s – транспортная норма расхода топлива, л (м³)/100 км;		Марка и модель автобуса, тип двигателя.
	S – пробег автобуса за расчётный период, км;		
	H_{om} – норма расхода топлива на работу отопителя салона, л (м³)/ч;		Марка и модель автобуса, марка отопителя (установлена для автобусов большого и особо большого классов).
Литров (кубометров) за расчётный период ²	T – время работы автобуса со включенным отопителем, ч.		
	Смазки		
Рублей на километр пробега ¹	$P_{см} = 0,075 \cdot P_m,$	(3)	
	где		
Литров (килограмм) за расчётный период ²	0,075 – отношение расходов на смазочные и прочие эксплуатационные материалы к расходам на топливо для транспортных средств.		
	$Q_{см,к} = H_{см,к} \cdot Q_{н'}$	(4)	
Литров (кубометров) за расчётный период ²	где		
	$H_{см,л}$ – норма расхода смазки к-го типа, л (кг)/100 л.		Марка и модель автобуса.

¹ Приказ Министерства транспорта РФ от 30 мая 2019 г. № 158 «Об утверждении Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), при осуществлении закупок в сфере регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом».

² Распоряжение Минтранса России от 14.03.2008 г. № АМ-23-р (ред. от 20.09.2018 г.) «О введении в действие методических рекомендаций «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте».

Продолжение таблицы 1.

Единица расчёта	Расчётная формула	Учитываемые факторы
Запасные части		
Рублей на километр пробега ¹	$P_{\text{з/ч}} = V_{\text{з/ч}} \cdot K_{\text{з/ч}} \cdot I_{\text{м}}$	(5)
	$V_{\text{з/ч}}$ – базовые удельные расходы на запасные части и материалы для транспортных средств, включая НДС, руб./км;	Класс автобуса.
	где $K_{\text{з/ч}}$ – коэффициент корректировки базовых удельных расходов на запасные части и материалы в зависимости от природно-климатических условий;	Субъект РФ, в котором работает перевозчик.
	$I_{\text{м}}$ – индекс цен на машины и оборудование, определяемый Росстатом.	
Автомобильные шины		
Рублей на километр пробега ¹	$P_{\text{алу}} = V_{\text{алу}} \cdot I_{\text{м}}$	(6)
	где $V_{\text{алу}}$ – базовые удельные расходы на автомобильные шины, включая НДС, руб./км.	Класс автобуса.

Источник: разработано авторами

та (г. Стамбул, Турция) [14], в которой число оставок автомобиля в пути следования, определяющее расход топлива, связано со стилем вождения.

Установлению влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на ресурс автомобильных шин на основе анализа типов повреждений посвящена работа учёных из Словакии [6]. В статьях индийских исследователей [13], а также их итальянских коллег [7] приведены результаты анализа влияния различных условий эксплуатации шины на её ресурс. Факторы, определяющие объём потребления запасных частей систематизированы в докладе сотрудников Оренбургского государственного университета [3]. Обозначенный комплекс конструктивных, эксплуатационных, технологических и организационных факторов рекомендуется брать за основу при нормировании запасных частей для автобусов.

Следует также отметить, что для расчёта норм потребления ресурсов в транспортном процессе все больше используются методики прогнозирования случайного спроса, основанные на алгоритмах нейронных сетей и нечетких множеств. В работе английского исследователя [10] предложено прогнозировать потребность в запасных частях на основе искусственных нейронных сетей, анализируя закономерности спроса. В исследовании Университета логистики Кюне (Германия) [16] предложена методика прогноза прерывистого спроса на запасные части, основанная на использовании распределения Пуассона.

Коллективом учёных Тайваньского национального океанского университета [5] планирование объёма потребления запасных частей предлагается основывать на нечеткой их классификации, основанной на признаках с номинальными или немонамиными атрибутами, включая опыт и суждения менеджера по классификации запасов, что существенно упрощает планирование в условиях дефицита статистической информации.

По итогам проведенного обзора установлено наличие интереса в научной среде к вопросу нормирования и повышения эффективности потребления материальных ресурсов на автомобильном транспорте, а также большая проработанность методической базы его решения. Вместе с тем для расчёта норм ресурсопотребления при эксплуатации автобусного парка необходимо обосновать комплекс измерителей факторов, определяющих объём потребления материальных ресурсов, установить зависимости между ними и разработать соответствующий математический аппарат. Это позволит рассчитать достоверные нормы потребления материальных ресурсов, использование которых обеспечивает обоснованное снижение ресурсоёмкости пассажирских перевозок.

Поэтому целью настоящего исследования яв-

ляется повышение эффективности перевозок пассажиров автобусами на основе обеспечения достоверности норм расхода материальных ресурсов с учётом индивидуальных условий эксплуатации. Поставленная цель достигается решением следующих задач:

- обосновать комплекс измерителей факторов, определяющих расход материальных ресурсов при эксплуатации автобусного парка;
- разработать математические модели по расчёту норм расхода топлив и смазок, запасных частей и автомобильных шин, учитывающих индивидуальные условия эксплуатации автобусов;
- исследовать для автобусов отечественного производства различной вместимости зависимости показателей интенсивности эксплуатации, эксплуатационного расхода дизельного топлива, ресурсного пробега автомобильных шин от величины значимых факторов;
- дать технико-экономическую оценку реализации предложений по совершенствованию перевозок пассажиров в соответствии с проведёнными исследованиями.

Объектом исследования является система нормирования производственных ресурсов в транспортном процессе. Предмет исследования состоит в закономерностях влияния технологических факторов эксплуатации автобусного парка на расход материальных ресурсов автобусами при выполнении транспортной работы, в методах нормирования ресурсопотребления на автотранспорте.

Теоретические исследования выполнены на основе анализа научной и нормативно-технической литературы, правовой базы, системного, статистического, факторного и технико-экономического анализа, экономико-математического моделирования транспортного процесса, экспертной оценки. Экспериментальные исследования выполнялись в условиях действующих пассажирских автотранспортных предприятий с использованием методов математической статистики, компьютерного моделирования, натурных наблюдений.

Измерители факторов, определяющих объём потребления материальных ресурсов при эксплуатации автобусного парка

Анализ научной литературы и практического опыта позволил установить комплекс факторов, влияющих на расход материальных ресурсов при эксплуатации автобусов. Значимость факторов устанавливалась экспертами, в роли которых выступали специалисты, имеющие практический опыт технической эксплуатации автобусным парком. Данные были собраны по 20 автотранспортным фирмам. К числу значимых факторов экспертами были отнесены факторы, обозначенные на рисунке 1.

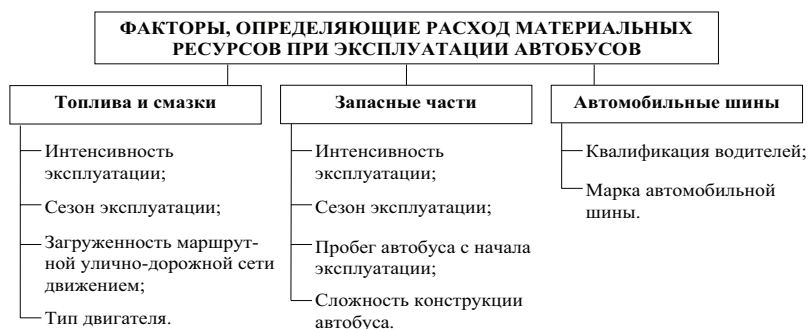


Рисунок 1. Факторы, определяющие расход материальных ресурсов при эксплуатации автобусов
 Источник: разработано авторами

Интенсивность эксплуатации автобуса предложено измерять величиной его пробега за отчетный период. Загруженность маршрутной улично-дорожной сети количественно характеризуется таким показателем, как скорость сообщения. Пробег автобуса с начала эксплуатации для удобства расчетов был распределён на пять группам: до 50 тыс. км, 50–100 тыс. км, 100–150 тыс. км, 150–200 тыс. км, более 200 тыс. км. Измерителем квалификации водителей был принят средний по экипажам автобусов стаж работы водителя. Такие факторы, как тип двигателя, сложность конструкции автобуса, марка автомобильной шины определяются качественной характеристикой – маркой и моделью автобуса.

Нормирование производилось для четырех календарных сезонов.

Математические модели по расчёту предлагаемых норм потребления материальных ресурсов

Нормирование потребления топлив и смазок предлагается основывать на определении потребности в топливе автобуса рассматриваемой марки и модели за расчётный период с учётом зависимости эксплуатационного расхода топлива по временам года от скорости сообщения по регулярной маршрутной сети и интенсивности эксплуатации автобуса в течение расчётного периода:

$$Q_m^H = \frac{Q_{\text{хол}} \cdot \sum_{i=1}^5 S_i^{\text{хол}} + Q_{\text{мёпл.}} \cdot \sum_{i=1}^5 S_i^{\text{мёпл.}}}{100}, \quad (7)$$

где

$S^{\text{хол}}$, $S^{\text{мёпл.}}$ – пробег автобуса соответственно в течение холодного и теплого времени года, с учётом изменения категорий его пробега с начала эксплуатации за расчётный период, км; $Q_{\text{хол}}$, $Q_{\text{мёпл.}}$ – эксплуатационный расход топлива автобусом при заданной скорости сообщения на регулярной маршрутной сети соответственно для холодного и тёплого времени года, л/100 км; 5 – число групп пробега с начала эксплуатации.

Величина эксплуатационного расхода топлива при различных скоростях сообщения на регулярной маршрутной сети рассчитывается на основе данных автоматического контроля расхода топлива бортовыми средствами контроля, передаваемых пользователю системой спутникового мониторинга. Достоверность данных подтверждалась выборочным инструментальным контролем. Расчёт производится по формуле:

$$Q_{\text{с}} = \bar{Q}_{\text{факт.}} = 100 \cdot \frac{\sum_{j=1}^n \gamma_{\text{факт.}j}}{L_{\text{участка}} \cdot n}, \quad (8)$$

где

$\bar{Q}_{\text{факт.}}$ – математическое ожидание фактической потребности в топливе на участке автобусного маршрута, л/100 км; $\gamma_{\text{факт.}j}$ – результат j -го единичного замера расхода топлива автобусом при движении по участку маршрута, л; n – общее число замеров расхода топлива по рассматриваемому участку регулярной

маршрутной сети.

Нормативные эксплуатационные затраты на топливо определяются произведением нормативной потребности в данном виде ресурса за расчётный период (Q_m^H) и актуальной на дату расчёта цену топлива. Нормативные эксплуатационные затраты на смазки для автобуса за расчётный период определяются по формуле

$$Z_{см.}^n = Q_m^n \cdot \sum_{k=1}^4 H_{см.k} \cdot C_{см.k}, \quad (9)$$

где

$H_{см.k}$ – нормативная потребность в смазке k -го типа в соответствии с рекомендациями Минтранса РФ, л (кг)/100 л (м³) топлива;

$C_{см.k}$ – актуальная на дату расчёта цена смазки

k -го типа, руб./л (кг); 4 – число видов смазки, расходуемых при эксплуатации автобуса (моторные, трансмиссионные, специальные масла и пластичные смазки).

$$Q_{з/ч\ if}^n = 1000 \cdot \frac{\overline{E_{if}}}{\overline{S_{if}}}, \quad (10)$$

где

$\overline{E_{if}}$ – средние затраты на запасные части по автобусам рассматриваемой марки и модели i -ой категории пробега в f -ом сезоне эксплуатации, тыс. руб.;

$\overline{S_{if}}$ – средний пробег автобуса рассматриваемой марки и модели i -ой категории пробега за f -ый сезон эксплуатации, км.

Нормирование потребления запасных частей

предлагается основывать на средних удельных затратах на данный ресурс для автобуса рассматриваемой марки и модели:

Нормативные эксплуатационные затраты на запасные части определяются суммированием нормы их потребления с учётом пробега автобуса и изменения категорий его пробега с начала эксплуатации и сезонов эксплуатации за расчётный период:

$$Z_{з/ч}^n = \frac{\sum_{f=1}^4 \sum_{i=1}^5 \overline{E_{if}} \cdot \overline{S_{if}}}{1000}, \quad (11)$$

где

4 – число сезонов эксплуатации автобуса.

За норму потребления автомобильных шин рас-

сматриваемой марки предлагается принимать отношение:

$$Q_{a/ш}^n = \frac{n_k}{R}, \quad (12)$$

где

n_k – число комплектов автомобильных шин на автобусе, шт.;

R – ресурсный пробег автомобильной шины, тыс. км.

Ресурсный пробег автомобильной шины определённой марки определяется на основе анализа

данных журналов учета списания автомобильных шин и справочников водителей. Сопоставляя содержание этих электронных отчётов ERP-систем для каждой из пяти групп среднего по экипажам автобусов стажа работы водителей производится расчёт по формуле

$$R = \frac{\sum_{i=1}^N R_i}{N}, \quad (13)$$

где

R_i – фактический пробег автомобильной шины рассматриваемой марки до списания, тыс. км;

N – объём выборки (количество рассмотренных записей в журнале учета списания автомобильных шин по группе водителей).

Нормативные эксплуатационные затраты на автомобильные шины определяются суммированием нормы их потребления с учётом пробега автобуса, изменения категорий его пробега с начала эксплуатации, а также стажевых групп водителей за расчётный период:

$$Z_{a/m}'' = C_k \cdot n_k \cdot \sum_{l=1}^5 \frac{\overline{S}_l}{R_l}, \quad (14)$$

где

C_k – актуальная на дату расчёта цена комплекта автомобильных шин рассматриваемой марки, тыс. руб.;

$\overline{S}_l$ – средний пробег автобуса с учётом изменения стажевых групп водителей за расчётный период, км; 5 – число стажевых групп водителей: до 5 лет; 5–10 лет; 10–15 лет; 15–20 лет; более 20 лет.

Для реализации предложенных математических моделей требуется исследовать зависимости пока-

зателей интенсивности эксплуатации автобусного парка, эксплуатационного расхода дизельного топлива, ресурсного пробега автомобильных шин от величины значимых факторов.

Установление искомых зависимостей и расчёт предлагаемых норм

Пробег автобуса за расчётный период устанавливается из эмпирической зависимости (рисунок 2).

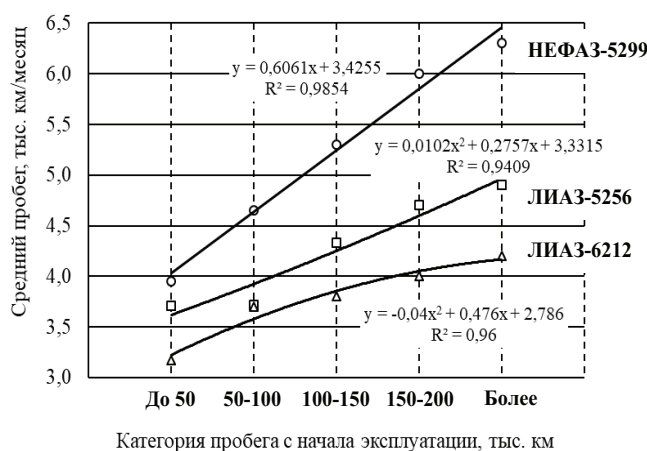


Рисунок 2. Зависимость среднего пробега автобусов большой и особо большой вместимости за месяц от их пробега с начала эксплуатации

Источник: разработано А. А. Адувалиным

Причина увеличения среднего пробега автобусов за месяц в 1,2–1,6 раз по мере возрастания их наработки объясняется большими их простоями в ремонте на начальных этапах эксплуатации по причине отсутствия надёжных каналов поставки запасных частей, а также обеспечением возможности выработки большей части ресурса автобусов к моменту списания. Ситуация с простоями импортных автобусов в ремонте на начальном этапе эксплуатации усугубляется.

Зависимость эксплуатационного расхода дизельного топлива от скорости сообщения устанавливалась на основе эмпирических данных о работе автобусов на регулярной маршрутной сети г. Магнитогорска. Расчет эксплуатационного расхода дизельного топлива при следовании автобусами по участкам маршрутной сети с различной скоростью позволили установить искомую зависимость (рисунок 3).

Зависимость ресурсного пробега автомобильных шин от среднего по экипажу автобуса стажа работы водителей устанавливалась на основе массива статистических данных журналов учета списания автомобильных шин и справочников водителей (рисунок 4).

Из рисунка 4 видно, что максимальный ресурсный пробег автомобильных шин имеет место, когда автобусами управляют опытные водители со стажем работы не менее 10 лет. Результаты моделирования также показывают, что наращивание водительского стажа не приводит к увеличению ресурса автомобильных шин, что, скорее всего, объясняется закономерностями психологии водителя, изучение которых не входило в задачи данного исследования.

Установленные эмпирические зависимости, адекватность которых подтверждена проверкой по критерию Фишера, позволили рассчитать нормы потребления материальных ресурсов для автобусов. Эти нормы могут быть использованы как локальные нормы ресурсопотребления автомобильными перевозчиками, эксплуатирующими средний по численности (до 100 единиц) автобусный парк в Уральском регионе. Нормы эксплуатационного расхода дизельного топлива принимаются по маркам и моделям автобусов из рисунка 3. Результаты нормирования расхода запасных частей для автобусов приведены в таблице 2, расхода автомобильных шин – в таблице 3.

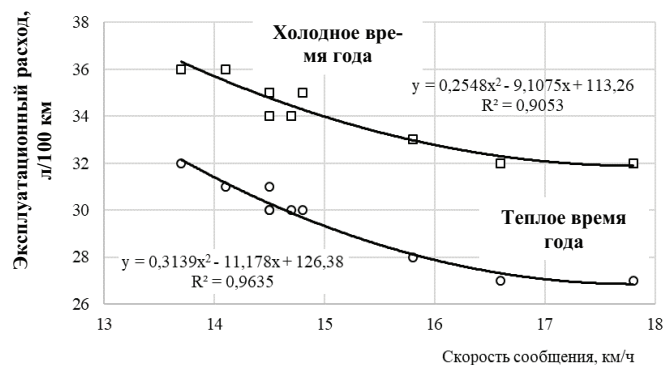


Рисунок 3. Зависимость эксплуатационного расхода дизельного топлива автобуса ЛИАЗ-5256 от скорости сообщения на регулярной маршрутной сети

Источник: разработано А. А. Адувалиным

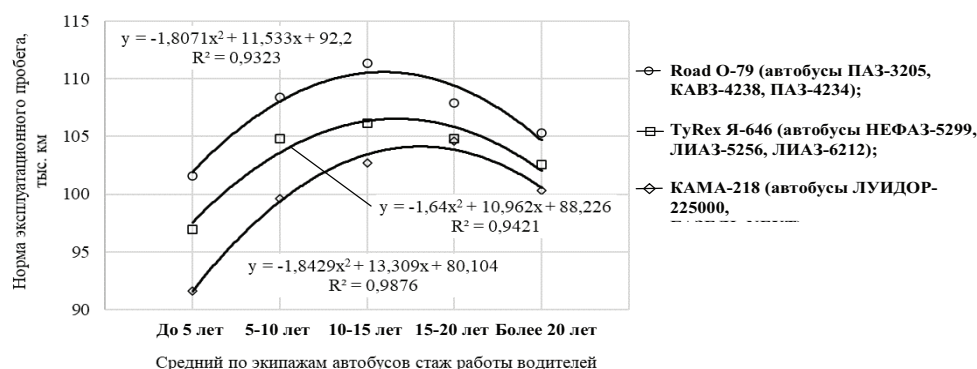


Рисунок 4. Зависимость ресурсного пробега автомобильных шин от среднего по экипажу автобуса стажа работы водителей

Источник: разработано А. А. Адувалиным

Таблица 2. Предлагаемые нормы расхода запасных частей для автобусов ЛИАЗ-5256 в текущих ценах, тыс. руб./1000 км

Сезон эксплуатации	Категория пробега с начала эксплуатации, тыс. км				
	до 50	50–100	100–150	150–200	более 200
ЛИАЗ-5256					
Весна	5,02	3,70	4,04	3,08	3,54
Лето	3,08	3,92	2,45	2,70	3,79
Осень	3,11	4,26	3,76	2,94	3,85
Зима	3,20	3,71	3,39	3,34	3,17
Среднее:	3,60	3,90	3,41	3,01	3,59

Источник: разработано А. А. Адувалиным

Таблица 3. Предлагаемые нормы расхода автомобильных шин рассматриваемых марок, шт./1000 км

Марка и модель-представитель	Марка автошины	Средний по экипажу автобуса стаж работы водителей, лет				
		до 5 лет	5–10 лет	10–15 лет	15–20 лет	более 20 лет
ЛУИДОР-225000, ГАЗЕЛЬ NEXT	КАМА-218	0,066	0,060	0,058	0,057	0,060
ПАЗ-3205, КАВЗ-4238, ПАЗ-4234	Road O-79	0,059	0,055	0,054	0,056	0,057
НЕФАЗ-5299, ЛИАЗ-5256	TyRex Я-646	0,062	0,057	0,057	0,057	0,059
ЛИАЗ-6212		0,082	0,076	0,075	0,076	0,078

Источник: разработано А. А. Адувалиным

Технико-экономическая оценка реализации результатов исследований

Технико-экономическая оценка реализации результатов проведённых исследований проведена на примере регулярного автобусного маршрута № 59 г. Магнитогорска. Маршрут № 59 является маятниковым и связывает южные районы г. Магнитогорска с его северной окраиной в правобережной части. На маршруте работают 3 автобуса ЛИА3-5256, которые выполняют по 6 оборотных рейсов за рабочий день. Автобусы эксплуатируются в будни, выходные и праздничные дни. Пробег с начала эксплуатации в среднем по автобусам равен 52 тыс. км. Автобусами управляют водители, средний стаж работы по специальности которых составляет 7 лет.

С использованием установленной зависимости среднемесячного пробега планируется пробег автобуса на предстоящий год – 44,4 тыс. км. Скорость сообщения на рассматриваемом маршруте равна 15,8 км/ч. Продолжительность холодного периода на Южном Урале составляет 5,5 месяцев, пробег автобуса за это время будет равен 20,35 тыс. км. Зная скорость сообщения, определяются нормы

потребления дизельного топлива, а также, с учётом рекомендаций Минтранса РФ, смазок. Исходя из актуальных на дату расчёта цен дизельного топлива и смазок, производится нормирование соответствующих годовых переменных затрат (таблица 4).

Норма потребления запасных частей в среднем по сезонам эксплуатации для автобуса рассматриваемой марки и модели равна 3,9 тыс. руб./1000 км. С учётом планового пробега автобуса за год определяется норма годовых затрат на запасные части. Норма потребления автомобильных шин марки TyRex Я-646 для автобуса ЛИА3-5256 равна 0,057 шт./1000 км. При плановом годовом пробеге автобуса потребность в автомобильных шинах составит 2,53 комплекта. Зная стоимость одного комплекта, производится нормирование соответствующих годовых эксплуатационных затрат (таблица 4). Экономический эффект от реализации результатов проведённых исследований определяется разностью нормативных затрат на материальные ресурсы, рассчитанные с использованием отраслевых и предлагаемых норм.

Таблица 4. Результаты нормирования затрат на материальные ресурсы при эксплуатации автобуса ЛИА3-5256 на маршруте № 59

Показатель, ед. изм.	Отраслевые нормы Минтранса РФ	Предлагаемые нормы
1. Нормы расхода:	–	–
– дизельного топлива, л/100 км	–	–
в том числе в теплое время года	33,60 ²	28,13
– в холодное время года	36,96 ²	32,97
– запасных частей, тыс. руб./1000 км	5,76 ¹	3,9
– автомобильных шин, тыс. руб./1000 км	0,84 ¹	Другие единицы
2. Нормы затрат, тыс. руб./год	1059,03	921,98
в том числе на дизельное топливо и смазки	765,99	722,80
– на запасные части	255,74	172,99
– на автомобильные шины	37,3	26,19
3. Плановая себестоимость перевозок, руб./пасс.	25,3	22,01
4. Тариф за проезд и провоз багажа, руб.	20	20
5. Дотационная составляющая в тарифе, %	26,5	10,05

Источник: разработано авторами

Наличие экономического эффекта по одному автобусу ЛИА3-5256 в размере 137,05 тыс. руб./год свидетельствует о том, что использование предлагаемых норм обеспечивает снижение ресурсоёмкости транспортного процесса на 12,9%, плановой себестоимости поездки одного пассажира на 3,3 руб., дотационной составляющей в тарифе в 2,6 раз.

Заключение

На основе проведённых исследований получены следующие результаты:

1. Разработана методика нормирования материальных ресурсов для автобусов, позволяющая повысить эффективность работы пассажирских автотранспортных предприятий за счёт учёта индивидуальных условий эксплуатации и материально-технического снабжения автобусного парка, а также практического применения статистической информации о расходе материальных ресурсов, получаемых с помощью средств объективного контроля и хранения данных ERP-систем

2. Обоснован комплекс качественных харак-

теристик и количественных измерителей, определяющих расход материальных ресурсов при эксплуатации автобусного парка. Интенсивность эксплуатации автобуса предложено измерять величиной его пробега за отчетный период, загруженность маршрутной улично-дорожной сети движением – скоростью сообщения. Пробег автобуса с начала эксплуатации был распределён по пяти группам. Измерителем квалификации водителей принят средний по экипажам автобусов стаж работы водителя. Такие факторы, как тип двигателя, сложность конструкции автобуса, марка автомобильной шины определяются качественной характеристикой – маркой и моделью автобуса.

3. Разработаны математические модели по расчёту норм потребления материальных ресурсов. Расчёт норм потребления ресурсов основан: топлива и смазки – на эксплуатационном расходе топлива при различных скоростях сообщения на регулярной маршрутной сети; запасных частей – на средних удельных затратах на данный ресурс с учётом изменения его пробега с начала эксплуатации за расчётный период; автомобильные шины – на величине их ресурсного пробега для различных стажевых групп водителей.

4. Установлены частные зависимости, отражающие особенности рассматриваемой выборки по автобусам отечественного производства различной вместимости: пробега за плановый период от

пробега с начала эксплуатации, эксплуатационного расхода дизельного топлива от скорости сообщения на регулярной маршрутной сети, ресурсного пробега автомобильных шин от среднего по экипажу автобуса стажа работы водителей. С использованием данных зависимостей были рассчитаны локальные нормы расхода дизельного топлива, запасных частей и автомобильных шин.

5. На примере регулярного автобусного маршрута № 59 г. Магнитогорска обоснована целесообразность практической реализации результатов проведённых исследований. Расчётами доказано, что использование предлагаемых норм расхода ресурсов при эксплуатации автобусного парка обеспечивает снижение ресурсоёмкости транспортного процесса на 12,9%, плановой себестоимости поездки одного пассажира на 3,3 руб., дотационной составляющей в тарифе в 2,6 раз.

6. Научная ценность полученных результатов состоит в развитии методической базы нормирования ресурсопотребления на автомобильном транспорте. Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке локальных норм расхода дизельного топлива, запасных частей и автомобильных шин для автобусов различной вместимости отечественных марок. Дальнейшие исследования предполагается вести в направлении развития методов ресурсосбережения в автотранспортном комплексе.

Литература

1. Дорофеев А. Н., Курганов В. М., Грязнов М. В. Автоматизация планирования потребности в топливе для автомобильных перевозок // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2018. – № 2. – С. 187–195.
2. Курганов В. М., Дорофеев А. Н., Грязнов В. М. Нормирование расхода топлива с использованием информационных технологий // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2018. – Т. 15 – № 2(60). – С. 237–248. – DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2018-2-237-248>.
3. Факторы, влияющие на потребность предприятий автомобильного транспорта в запасных частях / И. Хасанов [и др.] // Прогрессивные технологии в транспортных системах: Евразийское сотрудничество: сборник материалов XV международной научно-практической конференции: Оренбургский государственный университет (Россия): 9–11 декабря 2020 г. – С. 627–633.
4. Achetoui Z., Mabrouki C., Mousrij A. A review of spare parts supply chain management // Jurnal sistem dan manajemen industri. – 2019. November 2019, Vol. 3(2). – DOI: <https://doi.org/10.30656/jsmi.v3i2.1524>.
5. Chu C, Liang G., Liao C. Controlling inventory by combining ABC analysis and fuzzy classification // Computers & Industrial Engineering. – 2008. Vol. 55, Issue 4, pp. 841–851. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2008.03.006>.
6. Fedorko G. et al Failure analysis of irreversible changes in the construction of car tyres // Engineering failure analysis. – 2019. Vol. 104, pp. 399–408. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2019.05.035>.
7. Garatti S., Bittanti S. Parameter estimation in the Pacejka's tyre model through the TS method // IFAC Proceedings Volumes. – 2009. Vol. 42, Issue 10, pp. 1304–1309. – DOI: <https://doi.org/10.3182/20090706-3-FR-2004.00217>.
8. Hu H., Liu J., Chen Q. An integrated supply chain management system for end-of-life tires in China and its promotion barriers a stakeholder perspective // Resources, conservation and recycling. – 2021. Vol. 164, January 2021, 105214. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105214>.
9. Huiskonen J. Maintenance spare parts logistics: Special characteristics and strategic choices // International journal of production economics. – 2001. Vol. 71, Issues 1–3, pp. 125–133. – DOI: [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(00\)00112-2](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(00)00112-2).

10. Kourentzes N. Intermittent demand forecasts with neural networks // *International journal of production economics*. – 2013. Vol. 143, Issue 1, pp. 198–206. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.01.009>.
11. Kurganov V., Gryaznov M., Dorofeev A. An ontology-driven approach for modelling TMS fuel consumption information subsystem // *IOP conference Series: Materials science and engineering*. – 2019. Vol. 630 (012025). – DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/630/1/012025>.
12. Mar J., He G. Sustainable manufacture resources management MRP-II // *IFAC Proceedings Volumes*. – 1999. Vol. 32, Issue 2, pp. 6169–6171. – DOI: [https://doi.org/10.1016/S1474-6670\(17\)57053-6](https://doi.org/10.1016/S1474-6670(17)57053-6).
13. Mohanta B., Kumar A. A parametric analysis on the performance of vehicle tires // *Materials today: proceeding*: available online 22 May 2021. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.03.167>.
14. Özener O., Özkan M. Fuel consumption and emission evaluation of a rapid bus transport system at different operating conditions // *Fuel*. – 2020. Vol. 265 (117016). – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.117016>.
15. Stevanovic A., Al Shayeb S., Patra S. Fuel consumption intersection control performance index // *Transportation research record: Journal of the transportation research board*. – 2021. First published April 26 2021 research article. – DOI: <https://doi.org/10.1177/03611981211004181>.
16. Turrinia L., Meissner J. Spare parts inventory management: New evidence from distribution fitting // *European journal of operational research*. – 2019. Vol. 273, Issue 1, pp. 118–130. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.09.039>.
17. Yeow L., Cheah L. Comparing commercial vehicle fuel consumption models using real-world data under calibration constraints // *Transportation research record: Journal of the transportation research board*. – 2021. First published April 26, 2021 research article. – DOI: <https://doi.org/10.1177/03611981211007478>.

References

1. Dorofeev, A. N., Kurganov, V. M., Gryaznov, M. V. (2018) [Automation of planning the fuel demand for road transport]. *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravleniye* [Bulletin of Tver State University. Series: Economics and Management]. Vol. 104, pp. 187–195. (In Russ.).
2. Kurganov, V. M., Dorofeev, A. N., Gryaznov, V. M. (2018) [Fuel consumption rationing using information technology]. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta* [Bulletin of the Siberian State Automobile and Highway University]. Vol. 104, Issues. 2(60), pp. 237–248. DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2018-2-237-248>. (In Russ.).
3. Khasanov, I. et al (2020) [Factors affecting the need for automotive transport enterprises in spare parts]. *Progressivnyye tekhnologii v transportnykh sistemakh: Yevraziyskoye sotrudnichestvo: sbornik materialov XV mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Progressive technologies in transport systems: Eurasian cooperation: collection of materials of the XV international scientific and practical conference]: Orenburg State University (Russia): December 9–11, pp. 627–633. (In Russ.).
4. Achetoui, Z., Mabrouki, C., Mousrij, A. (2019) A review of spare parts supply chain management. *Jurnal sistem dan manajemen industri*. Vol. 3(2). DOI: <https://doi.org/10.30656/jsmi.v3i2.1524>. (In Engl.).
5. Chu, C., Liang, G., Liao, C. (2008) Controlling inventory by combining ABC analysis and fuzzy classification. *Computers & Industrial Engineering*. Vol. 55, Issue 4, pp. 841–851. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2008.03.006>. (In Engl.).
6. Fedorko, G. et al (2019) Failure analysis of irreversible changes in the construction of car tyres. *Engineering failure analysis*. Vol. 104, pp. 399–408. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2019.05.035>. (In Engl.).
7. Garatti, S., Bittanti, S. (2009) Parameter estimation in the Pacejka's tyre model through the TS method. *IFAC Proceedings Volumes*, Vol. 42, Issue 10, pp. 1304–1309. DOI: <https://doi.org/10.3182/20090706-3-FR-2004.00217>. (In Engl.).
8. Hu, H., Liu, J., Chen, Q. (2021) An integrated supply chain management system for end-of-life tires in China and its promotion barriers a stakeholder perspective. *Resources, conservation and recycling*, Vol. 164, 105214. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105214>. (In Engl.).
9. Huiskonen, J. (2001) Maintenance spare parts logistics: Special characteristics and strategic choices. *International journal of production economics*, Vol. 71, Issues 1–3, pp. 125–133. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(00\)00112-2](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(00)00112-2). (In Engl.).
10. Kourentzes, N. (2013) Intermittent demand forecasts with neural networks. *International journal of production economics*, Vol. 143, Issue 1, pp. 198–206. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.01.009>. (In Engl.).
11. Kurganov, V., Gryaznov, M., Dorofeev, A. (2019) An ontology-driven approach for modelling TMS fuel consumption information subsystem. *IOP conference Series: Materials science and engineering*, Vol. 630 (012025). DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/630/1/012025>. (In Engl.).
12. Mar, J., He, G. (1999) Sustainable manufacture resources management MRP-II. *IFAC Proceedings Volumes*, Vol. 32, Issue 2, pp. 6169–6171. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1474-6670\(17\)57053-6](https://doi.org/10.1016/S1474-6670(17)57053-6). (In Engl.).

13. Mohanta, B., Kumar, A. (2021) A parametric analysis on the performance of vehicle tires. *Materials today: proceeding: available online 22 May 2021*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.03.167>. (In Engl.).
14. Özener, O., Özkan, M. (2020) Fuel consumption and emission evaluation of a rapid bus transport system at different operating conditions. *Fuel*, Vol. 265 (117016). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.117016>. (In Engl.).
15. Stevanovic, A., Al Shayeb, S., Patra, S. (2021) Fuel consumption intersection control performance index. Transportation research record: Journal of the transportation research board. DOI: <https://doi.org/10.1177/03611981211004181>. (In Engl.).
16. Turrinia, L., Meissner, J. (2019) Spare parts inventory management: New evidence from distribution fitting. *European journal of operational research*, Vol. 273, Issue 1, pp. 118–130. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.09.039>. (In Engl.).
17. Yeow, L., Cheah, L. (2021) Comparing commercial vehicle fuel consumption models using real-world data under calibration constraints. *Transportation research record: Journal of the transportation research board*. DOI: <https://doi.org/10.1177/03611981211007478>. (In Engl.).

Информация об авторах:

Валерий Максимович Курганов, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры экономической теории, Тверской государственный университет, Тверь, Россия

ORCID ID: 0000-0001-8494-2852

e-mail: glavreds@gmail.com

Михаил Владимирович Грязнов, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры логистики и управления транспортными системами, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, Магнитогорск, Россия

ORCID ID: 0000-0003-3142-1089

e-mail: gm-autolab@mail.ru

Алексей Николаевич Дорофеев, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры бизнес-информатики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

ORCID ID: 0000-0002-0689-8881

e-mail: andorofeev@fa.ru

Андрей Александрович Адувалин, начальник службы движения, МП «Магтортранс», Магнитогорск, Россия

ORCID ID: 0000-0002-2909-0332

e-mail: aduvalin@mail.ru

Вклад соавторов:

Курганов В. М. – научное консультирование по методологии проведения исследований процесса перевозок пассажиров автомобильным транспортом, системы нормирования технической эксплуатации автомобильного транспорта. Формирование общей схемы проведения исследования, методическая поддержка в проведении экспертной оценки, контроль корректности используемой терминологии и полученных результатов, научная редакция статьи и отчетных материалов.

Грязнов М. В. – научное руководство исследованием, включая формулировку актуальности изучаемого вопроса, цели, объекта и предмета исследования, постановку решаемых задач, анализ недостатков базовой модели нормирования ресурсопотребления при эксплуатации автобусов, методическая поддержка в организации и проведении натурных замеров, в разработке математических моделей по расчёту предлагаемых норм потребления материальных ресурсов, корректировка стиля изложения статьи.

Дорофеев А. Н. – обоснование необходимости использования функциональных возможностей накопления и хранения данных ERP-систем для нормирования потребления материальных ресурсов в транспортном процессе, методическая поддержка в конвертации данных бортового оборудования автотранспортных средств, систем спутникового мониторинга, технических средств автоматической фиксации данных о расходе ресурсов, автоматизация обработки статистической информации и расчётов.

Адувалин А. А. – анализ научной и нормативно-правовой литературы по изучаемому вопросу, организация и проведение экспертной оценки значимости факторов, обоснование их измерителей, проведение натурных замеров, формирование массива исходной информации, установление искомых эмпирических и расчётных зависимостей, разработка математических моделей по расчёту предлагаемых норм, технико-экономическая оценка реализации предлагаемых рекомендаций, написание статьи.

Статья поступила в редакцию: 11.12.2021; принята в печать: 09.02.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Valery Maksimovich Kurganov, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economic Theory, Tver State University, Tver, Russia

ORCID ID: 0000-0001-8494-2852

e-mail: glavreds@gmail.com

Mikhail Vladimirovich Gryaznov, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Logistics and Transport Systems Management, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia

ORCID ID: 0000-0003-3142-1089

e-mail: gm-autolab@mail.ru

Aleksey Nikolaevich Dorofeev, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Business Informatics, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

ORCID ID: 0000-0002-0689-8881

e-mail: andorofeev@fa.ru

Andrey Alexandrovich Aduvalin, Head of the traffic service, Maggortrans MP, Magnitogorsk, Russia

ORCID ID: 0000-0002-2909-0332

e-mail: aduvalin@mail.ru

Contribution of the authors:

Kurganov V. M. – scientific consulting on the methodology for conducting research on the process of passenger transportation by road, the system for standardizing the technical operation of road transport. Formation of the general scheme of the study, methodological support in the conduct of peer review, control of the correctness of the terminology used and the results obtained, the scientific version of the article and reporting materials.

Gryaznov M. V. – scientific management of the research, including the formulation of the relevance of the issue under study, the purpose, object and subject of the study, the formulation of the tasks to be solved, the analysis of the shortcomings of the basic model of resource consumption rationing in the operation of buses, methodological support in the organization and conduct of field measurements, in the development of mathematical models for the calculation proposed norms of consumption of material resources, correction of the style of presentation of the article.

Dorofeev A. N. – substantiation of the need to use the functionality of accumulating and storing data from ERP systems to normalize the consumption of material resources in the transport process, methodological support in converting data from on-board equipment of vehicles, satellite monitoring systems, technical means for automatically recording data on resource consumption, automation of processing statistical information and calculations.

Aduvalin A. A. – analysis of scientific and legal literature on the issue under study, organization and conduct of an expert assessment of the significance of factors, justification of their meters, carrying out full-scale measurements, formation of an array of initial information, establishment of the desired empirical and calculated dependencies, development of mathematical models for calculating the proposed norms, technical and economic assessment of the implementation of the proposed recommendations, writing an article.

The paper was submitted: 11.12.2021.

Accepted for publication: 09.02.2022.

The authors have read and approved the final manuscript.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОЙ ВМЕСТИМОСТИ ПОВОРОТНО-НАКОПИТЕЛЬНЫХ ПОЛОС НА ГОРОДСКИХ РЕГУЛИРУЕМЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ

Г. Н. Морозов¹, В. В. Морозов²

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

¹ e-mail: goga.post@yandex.ru

² e-mail: morozov1990_72@mail.ru

Аннотация. В настоящее время в ходе мероприятий по организации дорожного движения в городах широко применяется метод канализирования лево- и правоповоротных транспортных потоков. Данный метод заключается в устройстве дополнительных лево- и правоповоротных накопительных полос движения на улично-дорожной сети, в особенности – на регулируемых пересечениях. Однако в современной отечественной и зарубежной научной и нормативно-технической литературе отсутствуют четкие научно-обоснованные рекомендации по применению метода канализирования транспортных потоков. Цель данной работы заключается в повышении эффективности организации дорожного движения путем канализирования транспортных потоков в поворотных направлениях на городских регулируемых пересечениях. Научная новизна исследования заключается в разработке теоретических положений о формировании транспортных очередей, определяющих вместимость переходно-накопительных полос, применяемых на городских регулируемых пересечениях для канализирования левоповоротных транспортных потоков. Также авторами предложена имитационная математическая модель, отображающая совместное влияние работы регулируемого пересечения и коэффициента загрузки в рассматриваемом направлении движения. Для получения исходных данных коэффициента загрузки применялся метод моделирования «преобразование Бокса – Мюллера», в результате чего был получен необходимый диапазон значений коэффициентов загрузки при различном среднеквадратическом отклонении.

Результат обработки экспериментальных данных показал, что процесс изменения длины поворотных полос под влиянием светофорного регулирования и коэффициента загрузки описывается линейной моделью.

Разработанная модель позволит корректировать длительность светофорного регулирования в зависимости от вместимости поворотных полос таким образом, чтобы обеспечивать нахождение всех ТС, накапливающихся за общую продолжительность светофорного цикла и ожидающих движения, а также производить расчёты на стадии создания проектов организации дорожного движения (далее ОДД).

Полученные результаты также позволили определить перспективы и направления дальнейших исследований: 1) проведение натурного эксперимента для подтверждения полученных результатов исследования. Подтверждение гипотезы о подчинении коэффициента загрузки нормальному закону распределения случайной величины; 2) изучение прочих факторов, оказывающих влияние на вместимость поворотных полос: интенсивности встречного потока транспортных средств, геометрических размеров перекрестка, погодных условий и т. д.

Ключевые слова: поворотно-накопительная полоса, канализирование транспортных потоков, организация дорожного движения, регулируемые пересечения, коэффициент загрузки.

Для цитирования: Морозов Г. Н., Морозов В. В. Определение необходимой вместимости поворотно-накопительных полос на городских регулируемых пересечениях // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 1. – С. 117–125, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-117>.

DETERMINING THE REQUIRED CAPACITY OF TURN-STORAGE LANES AT URBAN CONTROLLED INTERSECTIONS

G. N. Morozov¹, V. V. Morozov²

Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

¹ e-mail: goga.post@yandex.ru

² e-mail: morozov1990_72@mail.ru

Abstract. Currently, in the course of measures to organize traffic in cities, the method of canalization of left- and right-turn traffic flows is widely used. This method consists in the construction of additional left- and right-turn storage lanes on the road network, especially at regulated intersections. However, in modern domestic and foreign scientific and regulatory literature, there are no clear scientifically based recommendations on the use

of the method of canalization of traffic flows. The purpose of this work is to improve the efficiency of traffic management by channeling traffic flows in turning directions at urban regulated intersections. The scientific novelty of the study lies in the development of theoretical provisions on the formation of traffic queues that determine the capacity of transition-accumulation lanes used at urban regulated intersections for canalization of left-turn traffic flows. The authors also proposed a simulation mathematical model that displays the combined effect of the work of the controlled intersection and the load factor in the considered direction of movement. To obtain the initial load factor data, the Box-Muller transformation modeling method was used, as a result of which the required range of load factor values was obtained for different standard deviations.

The result of processing the experimental data showed that the process of changing the length of the turning lanes under the influence of traffic lights and the load factor is described by a linear model.

The developed model will make it possible to adjust the duration of traffic light control depending on the capacity of the turning lanes in such a way as to ensure the presence of all vehicles that accumulate over the total duration of the traffic light cycle and are waiting for traffic, as well as to make calculations at the stage of creating traffic management projects (hereinafter referred to as RTD).

The results obtained also made it possible to determine the prospects and directions for further research: 1) conducting a full-scale experiment to confirm the results of the study. Confirmation of the hypothesis about the subordination of the load factor to the normal law of the distribution of a random variable; 2) the study of other factors that affect the capacity of headlands: the intensity of the oncoming flow of vehicles, the geometric dimensions of the intersection, weather conditions, etc.

Key words. local extension of the roadway, turn-accumulative line, traffic channeling, organization of road traffic, signaled crossing, road capacity, load factor.

Cite as: Morozov, G. N., Morozov, V. V. (2022) [Determining the required capacity of turn-storage lanes at urban controlled intersections]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 117–125, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-117>.

Введение

Улично-дорожная сеть (далее УДС) городов Российской Федерации эксплуатируется в условиях повышенной загрузки, постоянно образующихся транспортных заторов и существенных транспортных задержек. Причинами сложившейся ситуации во многом являются высокий уровень автомобилизации, низкая адаптированность УДС по отношению к реальному транспортному спросу и несовершенство применяемых методов ОДД.

Для наиболее эффективного распределения транспортных потоков по направлениям при подходе к уличным пересечениям требуется обустройство как минимум по одной самостоятельной полосе в каждом направлении движения. В противном случае, движение транспортных средств (далее ТС)

в поворотных направлениях существенно снижает скорость движения всего потока в целом. Это вызвано тем, что у ТС, совершающих поворотный маневр, зачастую возникает конфликтная ситуация со встречными ТС. В результате чего, процесс движения может прекратиться полностью. При этом, численное значение ТС, выполняющих поворотный маневр в общем потоке, как правило, существенно ниже, чем ТС, движущихся в прямом направлении. Поэтому выделять отдельную полноценную полосу для движения ТС в лево- и правоповоротных направлениях зачастую нецелесообразно [12, 14, 21, 22]. Для более рациональной схемы ОДД на УДС городов возможно применение поворотно-накопительных полос (далее ПНП), пример использования которых представлен на рисунке 1.

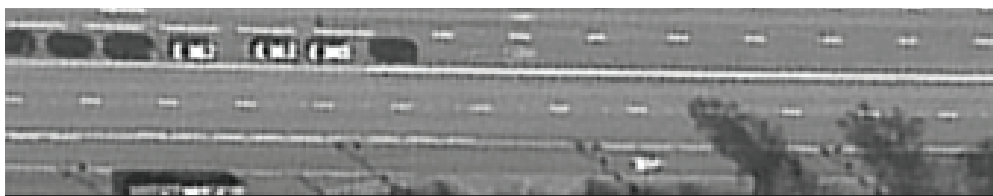


Рисунок 1. Пример организации дорожного движения с применением ПНП на регулируемом пересечении ул. Республики и ул. Холодильная в г. Тюмени

Источник: разработано Г. Н. Морозовым на основе сайта Яндекс. Карты¹

¹ Яндекс.Карты – URL: https://yandex.ru/maps/geo/tyumen/53159416/?l=sat%2Cskl%2Cstv%2Csta&ll=65.562904%2C57.141557&panorama%5Bdirection%5D=118.508677%2C0.000000&panorama%5Bfull%5D=true&panorama%5Bpoint%5D=65.562667%2C57.141580&panorama%5Bspan%5D=118.556947%2C60.000000&utm_source=main_stripe_big&z=19 (дата обращения: 06.11.2021).

В ранее проведённых исследованиях было выявлено, что в научно-технической литературе и нормативной документации в настоящий момент отсутствуют методики для применения ПНП [12, 14, 18, 19, 20, 23]. Поэтому в связи с вышеописанными проблемами, возникающими при организации движения на регулируемых пересечениях, актуальной является задача по определению вместимости ПНП.

Анализ состояния вопроса

Вопросами канализирования транспортных потоков на регулируемых пересечениях занимались многие отечественные и зарубежные авторы: М. С. Фишельсон, Г. И. Клиновштейн, Ю. А. Кременец, А. Г. Левашев, И. Н. Пугачёв, Д. Дрю, В. Kerner, F.V. Webster и др.

Описание представленного метода канализирования поворотных потоков также приведена в Highway Capacity Manual 2010: «...левоповоротные полосы на перекрёстках необходимо применять для уменьшения задержек транспортных средств, осуществляющих движение в прямом направлении, а также для увеличения безопасности. Левоповоротные полосы обеспечивают место для транспортных средств, ожидающих необходимый интервал для поворота...». Тем не менее данный источник, как и другие, не содержит конкретных рекомендаций по расчёту оптимальных параметров для поворотных полос.

Необходимо отметить, что по результатам анализа научной, нормативно-правовой и нормативно-технической литературы авторам данной статьи не удалось установить однозначной трактовки этого термина. Также не установлен терминологический аппарат применительно к выделенному канализированному транспортному потоку на регулируемых пересечениях, не выявлены чёткие указания по определению параметров ПНП. В данной работе под ПНП авторами понимается дополнительная полоса перед перекрёстком, выделенная конструктивно (направляющими островками, ограждениями, расширением проезжей части и т. п. способами) или посредством разметки, и предназначенная для канализирования и накопления поворотных транспортных потоков [12, 13]. Главное назначение ПНП состоит в том, чтобы отделить поворотные транспортные потоки от потока прямого направления. Технологический эффект от применения таких по-

лос будет заключаться в том, что ТС, ожидающие возможности выполнения поворотного манёвра, будут размещены в своего рода отдельный накопитель и не будут препятствовать движению ТС в прямом направлении. В результате чего, значительно снизятся транспортные потери на перемещении по УДС. Аналогичные ситуации возникают при недостаточной вместимости ПНП, где часть автомобилей, не сумевшая разместиться в накопителе, препятствует движению ТС по основной полосе. Более подробный анализ состояния вопроса был проведён авторами и представлен в [12, 14].

Определение целевой функции и факторного пространства

На данном этапе исследования целесообразно предположить, что минимальная длина ПНП на городских регулируемых пересечениях должна обеспечивать нахождение всех ТС, накапливающихся за общую продолжительность светофорного цикла регулирования и ожидающих движения. При ненасыщенных транспортных потоках ПНП будет обладать резервом за счёт того, что интенсивность движения ТС не будет превышать пропускной способности регулируемого пересечения. Однако при значениях интенсивности транспортных потоков, стремящихся к величине потока насыщения, ПНП не сможет обеспечить необходимый уровень обслуживания всего поворотного потока. В результате чего, после каждого светофорного цикла регулирования будут оставаться ТС, которые не успели осуществить движения за отведённое время работы разрешающего сигнала светофора. Как следствие, пользователи городской УДС будут вынуждены совершать дополнительные манёвры по перестроению ТС, вызванные необходимостью объезда образовавшейся транспортной очереди, сформировавшейся вследствие недостаточной вместимости ПНП. В конечном итоге это приведёт к дополнительному росту транспортной задержки ТС, проезжающих через регулируемое пересечение. Предполагается, что правильно определённая вместимость ПНП должна предотвращать вероятность появления таких манёвров по перестроению, и, следовательно, сокращать транспортные потери.

Таким образом, целевую функцию данного исследования можно определить следующим образом:

$$d = d_1 + d_2 + d_3 \rightarrow \min, \quad (1)$$

где

d – суммарное время средней задержки всех ТС, проезжающих через регулируемое пересечение, с;

d_1 – время задержки всех ТС, вызванное влиянием работы светофорного регулирования, с;

d_2 – время задержки ТС, вызванное необходимостью перестроения ТС для объезда транспортной очереди, сформировавшейся вследствие недостаточной вместимости ПНП, с;

d_3 – время задержки ТС, вызванное влиянием прочих факторов, с.

В связи с малой изученностью такого показателя, как вместимость ПНП, для дальнейшего проведения исследования авторы считают необходимым ввести ряд корректных ограничений:

1) предполагается, что схема ОДД, очередность движения ТС и пешеходов, а также длительности сигналов светофорного цикла на рассматриваемых регулируемых пересечениях разработаны оптимально и обеспечивают минимально возможную задержку ТС;

2) исключается влияние таких факторов, как наличие дорожно-транспортных происшествий (далее ДТП), проведение дорожно-строительных работ, неудовлетворительные погодные условия и т. п. событий, вследствие которых рассматриваемый

участок УДС может быть выведен из полноценной эксплуатации [9].

Также при определении требуемой вместимости ПНП вводится условие: длина транспортной очереди, характеризующая вместимость, не должна быть больше длины перегона (длины участка УДС между уличными пересечениями) [1, 6, 7, 15, 16].

Определение необходимой вместимости ПНП

Для дальнейшего определения пропускной способности полосы в сечении «стоп-линии» на регулируемом пересечении представляется возможным использовать методику, отражённую в работах М. С. Фишельсона [13]:

$$P_c = 3600 \cdot \frac{t_3 - t_{\Delta}}{t_{\Pi} \cdot T_{\Pi}}, \quad (2)$$

где

P_c – пропускная способность полосы в сечении «стоп-линии» на регулируемом пересечении, прив. легк. ТС;

t_3 – продолжительность разрешающего сигнала в светофорном цикле для рассматриваемого направления движения, с;

t_{Δ} – время между включением разрешающего сигнала светофора и пересечением «стоп-ли-

нии» первым ТС, с;

t_{Π} – средний интервал движения ТС при пересечении ими «стоп-линии», с;

T_{Π} – продолжительность светофорного цикла регулирования, с.

В случае упрощения задачи и рассмотрения исследуемого процесса в рамках одного светофорного цикла регулирования и одной полосы для движения ТС (2) будет иметь следующий вид:

$$P_c = \frac{t_3 - t_{\Delta}}{t_{\Pi}}, \quad (3)$$

Так как в самом идеальном варианте вместимость ПНП должна стремиться к значению про-

пускной способности регулируемого пересечения, то также справедливо выражение:

$$L_{\text{ПНП}} = P_c, \quad (4)$$

где

$L_{\text{ПНП}}$ – вместимость ПНП, прив. легк. ТС

Анализируя (4), необходимо отметить, что ПНП с такой вместимостью будет эффективно работать только лишь при ненасыщенных потоках, т. е. в случаях, когда транспортный спрос не превышает пропускной способности регулируемого пересечения. Данная ситуация характерна для межпикового времени, которое обычно не является проблемным, поскольку имеется резерв неиспользуемого времени для проведения корректировки светофорного цикла.

В течение так называемого «часа пик» резерв для корректировки зачастую отсутствует. Поэтому

не всегда представляется возможным скорректировать длительность светофорного цикла. Кроме того, кардинальный пересмотр цикла не всегда целесообразен, т. к. транспортные потоки, движущиеся в поворотных направлениях движения, как правило, составляют не более 20–30% от суммарного числа ТС [3, 8, 10, 14]. В связи с этим, количество подъезжающих ТС в течение светофорного цикла регулирования будет больше, чем вместимость ПНП. Следовательно, требуется увеличить вместимость ПНП на такое количество ТС, которое не будет успевать осуществить движения в течение разрешающего сигнала светофора:

$$L_{\text{ПНП}} = P_c + \Delta l \quad (5)$$

где

Δl – изменение длины очереди, прив. лег. ТС.

Для того, чтобы оценить количество ТС, не успевающих проехать за время разрешающего сигнала

светофора, представляется возможным использовать коэффициент загрузки, рассчитанный для цикла светофорного регулирования:

$$K_z = \frac{N}{P_c}, \quad (6)$$

где

N – интенсивность движения ТС в течение цикла светофорного регулирования, прив. легк. ТС.

Коэффициент загрузки в удельной форме показывает использование ресурса пропускной способ-

ности, в том числе, регулируемого пересечения. Следовательно, представляется возможным определить количество ТС, не успевающих проехать за время разрешающего сигнала светофора, следующим образом:

$$\Delta l = P_c \cdot (K_z - 1) \quad (7)$$

Выражение (7) позволяет определить изменение длины очереди в рамках одного светофорного цикла регулирования. Однако явление «час пик» характеризуется наличием высоких значений интенсивности ТС в течение длительного времени.

При этом, как было установлено ранее, значение коэффициента загрузки может изменяться с каждым циклом. Таким образом, для изучения нескольких светофорных циклов справедливо выражение:

$$\sum_{i=1}^{n_{\text{ц}}} \Delta l_i = \Delta l_1 + \Delta l_2 + \dots + \Delta l_{n_{\text{ц}}}, \quad (8)$$

где

$n_{\text{ц}}$ – количество циклов, при которых существует затор.

На основании (5) и (6) в совокупности с (7) и (8)

математическая модель вместимости ПНП под влиянием работы регулируемого пересечения и коэффициента загрузки будет иметь следующий вид:

$$L_{\text{ПНП}} = \frac{t_3 - t_{\Delta}}{t_{\text{п}}} + \sum_{i=1}^{n_{\text{ц}}} \Delta l_i \quad (9)$$

Экспериментальные исследования

Для проведения дальнейших экспериментальных исследований авторы предлагают рассмотреть (9) в качестве имитационной математической модели и провести эксперимент на основании имитационных данных о коэффициенте загрузки ПНП. Для этого необходимо понимание типа распределения исследуемой величины.

В (6) и связанной с ней (9) величина P_c носит детерминированный характер, так как её значения всегда предопределены и точно вычисляемы для определённого периода суток и дней недели. По крайней мере это справедливо для регулируемых пересечений, работающих в жёстких и жёстко-координированных режимах, т.е. без динамичного и постоянного изменения длительностей сигналов светофоров, что характерно для адаптивных режимов работы светофорного регулирования.

В свою очередь, величина N является стохастической, т.е. отчасти вероятностной, т.к. в лучшем

случае её можно лишь спрогнозировать, но никогда невозможно знать точно, какое количество ТС подъедет к регулируемому пересечению в том или ином направлении.

В конечном итоге, величина K_z является вероятностной и будет характеризоваться тем или иным законом распределения. В большинстве практических случаев распределение случайной величины описывается нормальным законом [4], что характерно для большинства технических измерений [5]. Аналогично, в ряде работ приводятся результаты исследований, подтверждающие нормальное распределение величины интенсивности движения ТС [11, 17]. Следовательно, можно предположить, что распределение величины K_z также подчиняется нормальному закону. Поэтому для моделирования её значений представляется возможным применить метод «преобразование Бокса-Мюллера» [2]. Таким образом, распределение значений коэффициента загрузки будет иметь вид:

$$K_z = (\sqrt{-2 \ln v} \cdot \cos 2\pi u) \cdot \sigma_{K_z} + \overline{K_z}, \quad (10)$$

где

$\overline{K_z}$ – математическое ожидание коэффициента загрузки;

σ_{K_z} – среднеквадратическое отклонение.

Результаты, получаемые при моделировании величины K_z , представлены на рисунке 2.

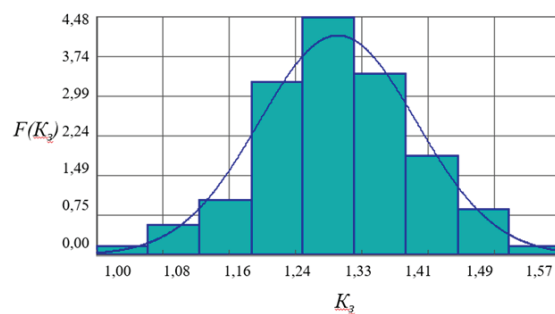


Рисунок 2. Распределение значений коэффициента загрузки при коэффициенте вариации $V_x = 0,07$
 Источник: разработано Г. Н. Морозовым

На основании полученных исходных данных, а также с учётом (8) и (9) был проведён имитационный эксперимент, результаты которого представлены на рисунке 3. В данном случае моделировалась ситуация, при которой ПНП эксплуатируется

в условиях повышенной нагрузки во время «часа пик», в течение которой транспортная очередь формируется на протяжении 23 циклов при различных вариантах длительностей сигналов светофорного регулирования и K_z с дисперсией $\sigma = 0,1$.

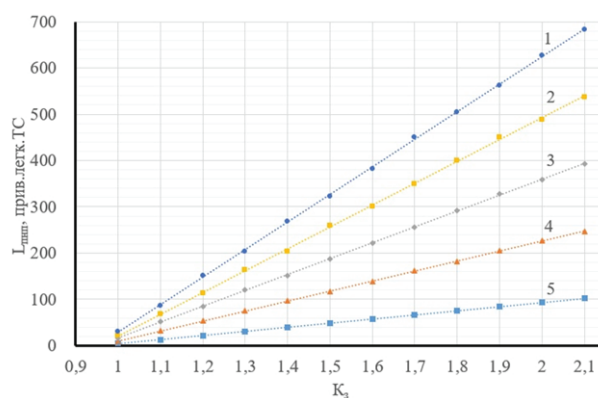


Рисунок 3. Вместимость ПНП в зависимости от различных значений коэффициентов загрузки и длительностей сигналов светофорного цикла регулирования, где: 1 – $P_c = 26$ прив. легк. ТС, 2 – $P_c = 20$ прив. легк. ТС, 3 – $P_c = 15$ прив. легк. ТС, 4 – $P_c = 9$ прив. легк. ТС, 5 – $P_c = 4$ прив. легк. ТС

Источник: разработано Г. Н. Морозовым

Результат обработки экспериментальных данных показал, что процесс изменения длины ПНП под влиянием светофорного регулирования и коэффициента загрузки описывается линейной моделью со значением коэффициента детерминации $R^2 = 0,99$.

На представленном графике K_z описывает нагрузку, приходящуюся на ПНП, из расчёта на определённую пропускную способность светофора за один светофорный цикл регулирования. В связи с этим, одному и тому же значению K_z при различных вариантах светофорного регулирования соответствует разный прирост транспортной очереди. Например, при $K_z = 2$ и светофорном регулировании, пропускная способность которого за один светофорный цикл составляет 4 и 26 ТС, превышение пропускной способности составит 8 и 52 ТС соответственно.

На основе полученной математической модели (9) возможно повысить эффективность ОДД на основе определения необходимой вместимости ПНП или корректирования циклограммы светофорного

регулирования.

Заключение

Научная ценность данного исследования заключается в разработке и экспериментальном подтверждении математической модели, позволяющей определять необходимую вместимость ПНП в зависимости от различных значений коэффициента загрузки на городских регулируемых пересечениях.

Полученные результаты исследования могут быть использованы для совершенствования проектирования регулируемых пересечений на городской УДС, корректировки длительностей светофорного цикла регулирования, а также создания алгоритмического обеспечения работы автоматизированных систем управления дорожным движением.

Полученные результаты также позволили определить перспективы и направления дальнейших исследований:

1) проведение натурного эксперимента для подтверждения полученных результатов исследова-

ния. Подтверждение гипотезы о подчинении коэффициента загрузки нормальному закону распределения случайной величины;

2) изучение прочих факторов, оказывающих

влияние на вместимость поворотных полос: интенсивность встречного потока транспортных средств, геометрические размеры перекрестка, погодные условия и т. д.

Литература

1. Блинкин М. Я., Воробьев А. Н. Городское движение и планировка городов // Городские исследования и практики. – 2018. – № 2. – С. 7–26.
2. Богомолова О. И., Галимянова А. И., Якупова В. Т. Сравнительный анализ производительности программ генерации гауссовых последовательностей // Научно-технический вестник Поволжья. – 2021. – № 10. – С. 95–97.
3. Власов А. А., Пильгейкина И. А., Скорикова И. А. Методика формирования многопрограммного управления изолированным перекрестком // Компьютерные исследования и моделирование. – 2021. – № 2. – С. 295–303.
4. Захаров Н. С. О целевой функции в прикладных диссертационных исследованиях // Транспортные и транспортно-технологические системы: материалы международной научно-технической конференции, Тюмень, 16 апреля 2015 г. – Тюмень, 2015. – С. 113–114.
5. Захаров Н. С., Ильяхин А. В. Распределение количества поступающих заявок в систему экспертного анализа дорожно-транспортных происшествий // Организация и безопасность дорожного движения: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 12 марта 2015 года. – Тюмень, 2015. – С. 104–106.
6. Колесов В. И. Безопасность дорожного движения в метрике обобщенного золотого сечения // Организация и безопасность дорожного движения: материалы XIV Национальной научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 13 мая 2021 г. – Тюмень, 2021. – С. 190–193.
7. Колесов В. И., Петров А. И. Модель динамики автомобилизации в задачах прогноза показателей безопасности дорожного движения // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2016. – № 1. – С. 33–36.
8. Левашев А. Г., Михайлов А. Ю. Уточнение терминологии в области теории транспортных потоков // Транспортное планирование и моделирование. Цифровое будущее управления транспортом: сборник трудов III Международной научно-практической конференции, Москва, 24–25 мая 2018 г. – Москва, 2018. – С. 77–83.
9. Машина для растепления снежной массы / В. А. Костырченко [и др.] // Инженерный вестник Дона. – 2014. – № 2(29). – С. 100.
10. Михайлов А. Ю., Попова Е. Л., Гайворонский И. Л. Анализ методик расчета пропускной способности пересечений в одном уровне // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2018. – № 12. – С. 231–238.
11. Морозов В. В., Захаров Д. А., Ярков С. А. Закономерности изменения характеристик транспортных потоков: монография – Тюмень: Тюменский индустриальный университет – 2020. – 166 с.
12. Морозов Г. Н., Эртман С. А. Влияние локального сужения проезжей части перед регулируемым перекрестком на его пропускную способность // Организация и безопасность дорожного движения: материалы Международной научно-практической конференции, Тюмень, 16 марта 2017 г. – Тюмень, 2017. – С. 248–252.
13. Морозов Г. Н., Эртман С. А., Эртман Ю. А. Канализирование левоповоротных транспортных потоков на перекрестках со светофорным регулированием // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2019. – № 8. – С. 153–164.
14. Оценка пропускной способности направлений движения на регулируемых перекрестках / А. С. Кашталинский [и др.] // Образование. Транспорт. Инновации. Строительство: сборник научных трудов национальной научно-практической конференции, Омск, 19–20 апреля 2018 г. – Омск, 2018. – С. 300–303.
15. Совершенствование методики проектирования улично-дорожных сетей российских городов / С. Е. Преловская [и др.] // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2017. – № 9. – С. 109–116.
16. Транспортное планирование в российских городах: перспективы актуализации классификации и подхода к проектированию городских улиц / С. Е. Преловская [и др.] // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2017. – № 6. – С. 113–119.
17. Morozov V. V., Yarkov S. A. Formation of the traffic flow rate under the influence of traffic flow concentration in time at controlled intersections in Tyumen, Russian federation. *Sustainability*. 2021. Vol. 13.

No 15. <https://doi.org/10.3390/su13158324>.

18. Li Chen et al. Short-term traffic flow prediction: From the perspective of traffic flow decomposition. *Neurocomputing*. 2020. Vol. 413, pp. 444–456.

19. Riccardo Rossi et al. A comparative simulator study of reaction times to yellow traffic light under manual and automated driving. *Transportation Research Procedia*. 2021. Vol. 52, pp. 276–283.

20. Shobha B. S., Deepu R. Deep learning assisted active net segmentation of vehicles for smart traffic management. *Global Transitions Proceedings*. 2021. Vol. 2, pp. 282–286.

21. Wanjiang Maa et al. Increasing the capacity of signalized intersections with left-turn waiting areas. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2017. Vol. 105, pp. 181–196.

22. Xinguo Jiang et al. Safety evaluation of signalized intersections with left-turn waiting area in China. *Accident Analysis & Prevention*. 2016. Vol. 95, pp. 461–469.

23. Yun Yuan et al. Macroscopic traffic flow modeling with physics regularized Gaussian process: A new insight into machine learning applications in transportation. *Transportation Research Part B: Methodological*. 2021. Vol. 146, pp. 88–110.

References

1. Blinkin, M. Ya., Vorobiev, A. N. (2018) [Urban traffic and urban planning]. *Gorodskie issledovaniya i praktiki* [Urban Studies and Practices]. Vol. 2, pp. 7–26. (In Russ.).

2. Bogomolova, O. I., Galimyanova, A. I., Yakupova, V. T. (2021) [Comparative analysis of the performance of Gaussian sequence generation programs]. *Nauchno-tehnicheskij vestnik povolzh'ya* [Scientific and Technical Bulletin of the Volga region]. Vol. 10, pp. 95–97. (In Russ.).

3. Vlasov, A. A., Pilgeikina, I. A., Skorikova, I. A. (2021) [Methodology for the formation of multi-program management of an isolated intersection]. *Komp'yuternye issledovaniya i modelirovanie* [Computer research and modeling]. Vol. 2, pp. 295–303. (In Russ.).

4. Zakharov, N. S. (2015) [About the objective function in applied dissertation research]. *Transportnye i transportno-tehnologicheskie sistemy: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii* [Transport and transport-technological systems: Proceedings of the international scientific and technical conference]. Tyumen: Industrial University of Tyumen, pp. 113–114. (In Russ.).

5. Zakharov, N. S., Ilyukhin, A. V. (2015) [distribution of the number of incoming applications to the system of expert analysis of road traffic accidents]. *Organizaciya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya Materialy VIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Organization and road safety Proceedings of the VIII All-Russian Scientific and Practical Conference]. Tyumen, pp. 104–106. (In Russ.).

6. Kashtalinsky, A. S. et al (2018) [Estimating the capacity of traffic directions at controlled intersections]. *Obrazovanie. Transport. Innovacii. Stroitel'stvo. sbornik nauchnykh trudov nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Education. Transport. Innovation. Construction. collection of scientific papers of the national scientific and practical conference]. Omsk: Siberian State Automobile and Road University, pp. 300–303. (In Russ.).

7. Kolesov, V. I. (2021) [Road safety as measured by the generalized golden ratio]. *Organizaciya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya. materialy XIV Nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem* [Organization and road safety. materials of the XIV National Scientific and Practical Conference with International Participation]. Tyumen: Industrial University of Tyumen, pp. 190–193. (In Russ.).

8. Kolesov, V. I., Petrov, A. I. (2016) [The dynamics model of motorization in the tasks of forecasting traffic safety indicators]. *Problemy bezopasnosti i chrezvychajnykh situacij* [Safety and Emergency Issues]. Vol. 1, pp. 33–36. (In Russ.).

9. Kostyrchenko, V. A. et al (2014) [Machine for melting snow mass]. *Inzhenernyj vestnik Dona* [Engineering Bulletin of the Don]. Vol. 2 (29), p. 100. (In Russ.).

10. Levashev, A. G., Mikhailov, A. Yu. (2018) [Clarification of terminology in the theory of traffic flows]. *Transportnoe planirovanie i modelirovanie. Cifrovoe budushchee upravleniya transportom: sbornik trudov III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Transport planning and modeling. The Digital Future of Transport Management: Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference]. Moscow: Moscow Automobile and Road Engineering State Technical University, pp. 77–83. (In Russ.).

11. Mikhailov, A. Yu., Popova, E. L., Gaivoronsky, I. L. (2018) [Analysis of methods for calculating intersection throughput at one level]. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of Irkutsk State Technical University.]. Vol. 12, pp. 231–238. (In Russ.).

12. Morozov, V. V., Zaharov, D. A., Yarkov, S. A. (2020) *Zakonomernosti izmeneniya harakteristik transportnykh potokov* [Patterns of changes in the characteristics of traffic flows]. Tyumen: Industrial University of Tyumen, 166 p.

13. Morozov, G. N., Ertman S. A. (2017) [The influence of local narrowing of the roadway in front of

an adjustable crossroads on its capacity]. *Organizaciya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Organization and traffic safety: materials of the International scientific-practical conference]. Tyumen: Industrial University of Tyumen, pp. 248–252. (In Russ.).

14. Morozov, G. N., Ertman, S. A., Ertman, Yu. A. (2019) [Channeling left-turn traffic flows at intersections with traffic light regulation]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 8, pp. 153–164. (In Russ.).

15. Prelovskaya, S. E. et al (2017) [Improving the design methodology of road networks in Russian cities]. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Stroitel'stvo* [News of higher educational institutions. Construction.]. Vol. 9, pp. 109–116. (In Russ.).

16. Prelovskaya, S. E. et al (2017) [Transport planning in Russian cities: prospects for updating the classification and approach to the design of city streets]. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta* [Bulletin of the Siberian State Automobile and Highway University]. Vol. 6, pp. 113–119. (In Russ.).

17. Morozov, V. V., Yarkov, S. A. (2021) Formation of the traffic flow rate under the influence of traffic flow concentration in time at controlled intersections in Tyumen, Russian federation. *Sustainability*. Vol. 13. No 15. – DOI 10.3390/su13158324. (In Eng.).

18. Li Chen et al (2020) Short-term traffic flow prediction: From the perspective of traffic flow decomposition. *Neurocomputing*. Vol. 413, pp. 444–456. (In Eng.).

19. Riccardo Rossi et al (2021) A comparative simulator study of reaction times to yellow traffic light under manual and automated driving. *Transportation Research Procedia*. Vol. 52, pp. 276–283. (In Eng.).

20. Shobha, B. S., Deepu, R. (2021) Deep learning assisted active net segmentation of vehicles for smart traffic management. *Global Transitions Proceedings*. Vol. 2, pp. 282–286. (In Eng.).

21. Wanjing Maa et al (2017) Increasing the capacity of signalized intersections with left-turn waiting areas. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. Vol. 105, pp. 181–196. (In Eng.).

22. Xinguo Jiang et al (2016) Safety evaluation of signalized intersections with left-turn waiting area in China. *Accident Analysis & Prevention*. Vol. 95, pp. 461–469. (In Eng.).

23. Yun Yuan et al (2021) Macroscopic traffic flow modeling with physics regularized Gaussian process: A new insight into machine learning applications in transportation. *Transportation Research Part B: Methodological*. Vol. 146, pp. 88–110. (In Eng.).

Информация об авторах:

Георгий Николаевич Морозов, аспирант, направление подготовки 23.06.01 Техника и технологии наземного транспорта, Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия
e-mail: goga.post@yandex.ru

Вячеслав Валерьевич Морозов, кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации автомобильного транспорта, Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

Researcher ID: ABE-2600-2021, **Scopus Author ID:** 57207114091
e-mail: morozov1990_72@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 10.12.2021; принята в печать: 09.02.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Georgy Nikolaevich Morozov, postgraduate student, training program 23.06.01 Technique and technology of land transport, Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia
e-mail: goga.post@yandex.ru

Viacheslav Valerievich Morozov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Motor Transport Operation, Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

Researcher ID: ABE-2600-2021, **Scopus Author ID:** 57207114091
e-mail: morozov1990_72@mail.ru

The paper was submitted: 10.12.2021.

Accepted for publication: 09.02.2022.

The authors have read and approved the final manuscript.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ АВТОМОБИЛЕЙ НА ЗНАЧЕНИЕ ПОТОКА НАСЫЩЕНИЯ

А. Г. Шевцова¹, А. Г. Бурлуцкая², А. А. Юнг³

Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, Белгород, Россия

¹ e-mail: shevcova-anastasiya@mail.ru

² e-mail: alinabur1995@mail.ru

³ e-mail: yungnastena33@gmail.com

Аннотация. В результате изменений, которые претерпел автомобильный рынок за последние десятилетия, на дороге появилось большое количество разнообразных автомобилей, отличных, в первую очередь, конструктивными (длина, ширина, высота, масса и др.), а также динамическими (мощность, время торможения, радиус поворота и др.) характеристиками. При их учете в качестве характеристик условного автомобиля, заложенного в изначальную модель расчета параметров регулируемого перекрестка, возможно получить вариативные данные, которые окажут влияние на итоговый результат – значение потока насыщения.

С целью определения вариативности значений ПН с учетом определенных параметров условного автомобиля проведено исследование, представленное в данной статье. Основные задачи исследования заключались в анализе состава ТП; определении конструктивных и динамических характеристик наиболее часто встречающихся в потоке автомобилей; установлении параметров условного автомобиля, определенного калиброванным, и расчет ПН с последующим сравнением полученных данных.

При выполнении исследования применены методы натурных наблюдений, анализа и математического расчета. Расчеты выполнены с использованием математической модели, применяемой для определения значения ПН при выполнении поворота, зависящей от радиуса поворота. В исследовании данная модель была определена в качестве основной ввиду того, что на многих участках дорожной сети радиусы поворота изменяются в значительных пределах в отличие от базовой модели, зависящей от ширины полосы, которая в большинстве случаев является стандартизированной или же изменяется не так значительно, как радиусы поворота.

По результату расчетов получена вариативность значений ПН в 7% для минимального значения радиуса поворота и 20% для максимального значения, что требует проведения дальнейших исследований по оценке влияния полученных результатов на расчетные параметры работы светофора – длительности основных тактов и всего цикла, а также на параметры самого ТП при установлении новых, уточненных циклов работы.

Ключевые слова: светофорное регулирование, поток насыщения, состав транспортного потока, легковые автомобили, технические параметры условного автомобиля, радиус поворота.

Для цитирования: Шевцова А. Г., Бурлуцкая А. Г., Юнг А. А. Оценка влияния параметров автомобилей на значение потока насыщения // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 1. – С. 126–134, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-126>.

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF VEHICLE PARAMETERS ON THE VALUE OF THE SATURATION FLOW

A. G. Shevtsova¹, A. G. Burlutskaya², A. A. Jung³

Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov, Belgorod, Russia

¹ e-mail: shevcova-anastasiya@mail.ru

² e-mail: alinabur1995@mail.ru

³ e-mail: yungnastena33@gmail.com

Abstract. As a result of the changes that the car market has undergone over the past decades, a large number of various cars have appeared on the road, which are excellent primarily in design characteristics (length, width, height, weight, etc.), as well as dynamic (power, braking time, turning radius, etc.). When they are taken into account as the characteristics of a conventional car, incorporated into the initial model for calculating the parameters of a controlled intersection, it is possible to obtain variable data that will affect the final result – the value of the saturation flow.

In order to determine the variability of the saturation flow values, taking into account certain parameters of a conventional car, the study presented in this article was carried out. The main objectives of the study were to analyze the composition of the traffic flow; determining the design and dynamic characteristics of the most common vehicles in the stream; establishing the parameters of a conditional car, determined by the calibrated one and calculating the saturation flux with subsequent comparison of the data obtained.

When carrying out the research, the methods of field observations, analysis and mathematical calculation were used. The calculations were performed using a mathematical model used to determine the value of saturation flux when performing a turn, depending on the turning radius. In the study, this model was determined as the main one due to the fact that on many sections of the road network the turning radii change significantly, in contrast to the basic model, which depends on the lane width, which in most cases is standardized or does not change as much as turning radii.

Based on the results of calculations, the variability of the ST values was obtained at 7% for the minimum value of the turning radius and 20% for the maximum value, which requires further research to assess the influence of the obtained results on the calculated parameters of the traffic light operation – the duration of the main ticks and the duration of the entire cycle, as well as on the parameters the transport stream itself when establishing new, refined work cycles.

Key words: traffic light regulation, saturation flow, composition of traffic flow, cars, technical parameters of a conventional vehicle turning radius.

Cite as: Shevtsova, A. G., Burlutskaya, A. G., Yung, A. A. (2022) [Assessment of the influence of vehicle parameters on the value of the saturation flow]. *Intellect. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 126–134, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-126>.

Введение

Увеличение объема перевозок в совокупности с рекордными темпами автомобилизации, безусловно, оказывают влияние на значение интенсивности дорожного движения [4], и как следствие – на безопасность [14]. Результат такого явления можно заметить на основных питающих городских магистралях и в местах пересечений, например, регулируемых перекрестках. На таких участках транспортные задержки увеличиваются, в результате чего скорость сообщения снижается, перерасходуется топливо транспортных средств и повышается изнашивание транспортных узлов и агрегатов [2].

Создание условий для безопасного дорожного движения в городах требует внедрения ряда архитектурно-планировочных и организационных мероприятий. Для реализации архитектурно-планировочных мероприятий нужны большие денежные и временные затраты. Благодаря же организационным мероприятиям можно прийти к более быстрому решению, которое в сравнении с первым типом мероприятий является затратным.

Светофорное регулирование – один из наиболее эффективных методов управления движением на пересечении, которое сегодня исследуется многими зарубежными и отечественными учеными [1, 4, 7, 11, 13, 16, 17, 18], наибольшее распространение в исследованиях получили количественные параметры, например интенсивность, что представлено в работах Агуреева И. Е. [1], Витолина С. В. [4] и методы эффективного управления с учетом изменения задержек транспортных средств, что представлено в работах Лагерев П. А. и Михайлова А. Ю. [11]. Ввиду активной цифро-

визации и интеллектуализации распространение получают и данные виды управления транспортными потоками, которые представлены в работах Жанказиева С. В. [7], Наумовой Н. А. [13].

Менее исследованным направлением движения является левоповоротное движение путем просачивания [5, 6, 8]. На настоящее время не существует точной методики, позволяющей определять пропускную способность движения одной полосы левого конфликтного и прямого потоков. В соответствии с ОДМ 218.6.003-2011 г. пропускная способность полосы, предназначенной для левого поворота, зависит от интенсивности основного потока [12]. Левоповоротное направление рекомендовано пропускать на просачивание через встречный прямой поток, от которого зависит длительность основных тактов, если его интенсивность не превышает 120 авт/ч.

Изыскания в научных источниках основываются на одном параметре – потоке насыщения [12]. В связи с тем, что интенсивность транспортных средств значительно увеличилась, а технические параметры автомобилей совершенствовались (габаритные размеры, мощность, динамика и др.), необходимо учесть данные особенности изменения характеристик транспортного потока при расчете разрешающего такта для левоповоротного движения.

Основная цель исследования заключается в определении вариативности значений ПН с учетом определенных параметров условного автомобиля. Научная новизна исследования заключается в обосновании зависимости расчетной величины ПН с параметрами автомобилей, входящих в состав ТП.

Исследование

Объектом исследования является регулируемое пересечение в г. Белгород – пересечение Белгород-

ский проспект – проспект Богдана Хмельницкого (рисунок 1).



Рисунок 1. Снимок со спутника пересечения пр-та Б. Хмельницкого – пр-т Белгородский

Источник: Google Карты – Режим доступа: <https://www.google.ru/maps/> (дата обращения: 25.08.2021)

В первую очередь на пересечении была исследована разнородность транспортного потока [3], а также изучена статистика продаваемых транспортных средств (ТС) в Белгородской области за 2020-2021 гг. Распространенными ТС являются следующие марки: LADA: ВАЗ 2170, 2110, 2114, Lada Kalina;

Hyundai Solaris; KIA Rio, Toyota Corolla, Toyota Camry; Renault Logan; Volkswagen Polo; Nissan Qashqai; Mazda3; Mazda CX 5; Mitsubishi Lancer; Audi A6; BMWx6; Chevrolet Lacetti, Daewoo Matiz и др. (рисунок 2).

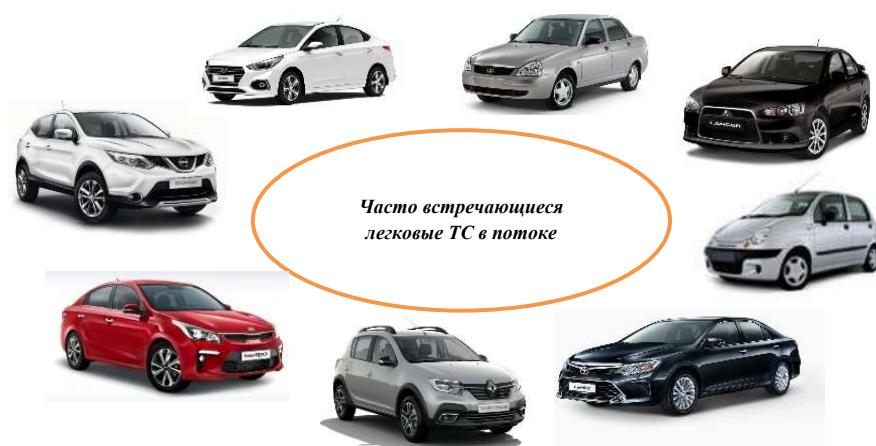


Рисунок 2. Пример разнородности транспортного потока в Белгородской области

Источник: разработано авторами

Легковые транспортные средства очень разнообразны и все отличаются своими габаритными

параметрами, мощностью и скоростными характеристиками. Так как технические характеристики

непосредственно влияют на поток насыщения, необходимо рассмотреть эти показатели для легковых автомобилей, наиболее часто встречающихся в транспортном потоке. Для дальнейшего исследования необходимо определить параметры транс-

портных средств, ранее не использовавшиеся при расчете потока насыщения, и вычислить характеристики калиброванного автомобиля с усредненными параметрами, который будет использоваться в дальнейших расчетах (таблица 1).

Таблица 1. Технические характеристики транспортных средств, наиболее часто встречающихся в городском транспортном потоке

Модификация ТС	Мощность, л.с.	Время разгона до 100 км/ч за сек.	Длина × ширина × высота, мм	Колесная база, мм	Полная масса, кг	Радиус поворота, м
BA3 2170 LADA PRIORA	106	11,5	4400x1680x1420	2492	1570	5,5
BA3 2112	91	12,5	4170x1680x1420	2492	1545	5,2
Hyundai Solaris	107	11,4	4375x1700x1470	2570	1565	5,2
KIA Rio	107	12,3	4240x1695x1470	2500	1560	5,2
Toyota Camry	167	9,1	4815x1820x1480	2775	1520	5,5
Renault Logan	113	10,7	4346x1733x1517	2634	1550	5,5
Volkswagen Polo	125	9,0	4390x1699x1467	2553	1740	5,4
Mazda 3	120	11,9	4475x1795x1450	2700	1775	5,7
Nissan Qashqai	115	12	4320x1780x1610	2630	1830	5,3
Mitsubishi Lancer	117	10,8	4570x1760x1505	2635	1750	5,5
Audi A6	190	7,9	4933x2086x1461	2912	2115	5,0
BMW x6	381	5,2	4909x1989x1702	2933	2900	6,4
Chevrolet Lacetti	95	11,6	4515x1725x1445	2600	1660	5,2
Daewoo Matiz	64	17	3595x1595x1520	2375	770	4,55

Источник: Технические характеристики автомобилей [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.autowe.ru/> (дата обращения: 25.08.2021)

На основании данных, представленных в таблице 1, определены основные характеристики калиброванного автомобиля, как машины с усреднен-

ными параметрами наиболее часто встречающихся транспортных средств в транспортном потоке (таблица 2).

Таблица 2. Технические характеристики калиброванного автомобиля

Мощность, л.с.	Время разгона до 100 км/ч за сек.	Длина × ширина × высота, мм	Колесная база, мм	Полная масса, кг	Радиус поворота, м
126	10,9	4653×1766×1472	2628	1703	5,4

Источник: разработано авторами

Изучив разнородность транспортного потока и рассчитав габаритную длину калиброванного автомобиля, необходимо произвести учет полученных характеристик, при расчете величины потока насыщения для поворотного направления, что позволит в некоторой степени осуществить ситуаци-

онное управление транспортными потоками [15].

Классическая формула потока насыщения (M_n) является основной при расчете поворотного направления и учитывает только один параметр – радиус поворота [5, 6]:

$$M_n = \frac{1800}{1 + \left(\frac{1,525}{r}\right)} \quad (1)$$

где

r – радиус поворота.

Однако, исходя из различных определений данного понятия, пропускная способность зависит не

только от радиуса поворота, но и от многих других факторов: дорожные условия, состав транспортного потока, погодные изменения, психологические и физиологические особенности водителей, конструкция транспортного средства. Изменение одного из ранее перечисленных факторов влияет на

пропускную способность [9, 10].

Проанализировав все факторы и существующие методики расчета потока насыщения для поворотных направлений, в рамках проведенного исследования была усовершенствована формула расчета потока насыщения для поворотного направления:

$$M_{н\text{ пов}} = \frac{3600 \cdot (3,6\sqrt{Rg\varphi_c})}{L_a + (T \cdot v + \frac{v^2}{2j_3})} \quad (2)$$

где

R – радиус поворота, м;

φ – коэффициент сцепления;

L_a – габаритная длина калиброванного легкового автомобиля, м;

T – время торможения, сек.;

v – критическая скорость движения автомобиля при заносе, м/сек.;

j_3 – величина установившегося замедления, м/сек².

Анализ результатов исследований

На основе применения классической и усовершенствованной формулы определена максимальная пропускная способность левоповоротного направления на исследуемом перекрестке пр.-т

Б. Хмельницкого – пр.-т Белгородский. Радиус поворота легковых транспортных средств по исследуемому направлению ($R_{пов}$) составляет 20 м. Поток насыщения, рассчитанный с использованием классической формулы (1), составил $M_{н} = 1673$ ед/ч, с использованием усовершенствованной формулы (2) – $M_{н\text{ пов}} = 1485$ ед/ч, величина отклонения (Δ) составила 12,6%.

Для определения вариативности значений при изменении радиуса поворота в рамках исследования произведены расчеты с учетом технических параметров калиброванного автомобиля с использованием формулы (2) и с использованием классической формулы (1) без учета параметров калиброванного автомобиля (таблица 3, рисунок 3).

Таблица 3. Результаты расчетов ПН при различных радиусах поворота

Радиус поворота, R (м)	$M_{н}$ – с учетом параметров калиброванного автомобиля (ед/ч)	$M_{н}$ – без учета параметров калиброванного автомобиля (ед/ч)
15	1518	1634
16	1511	1643
17	1505	1651
18	1498	1659
19	1491	1666
20	1485	1673
21	1477	1678
22	1470	1683
23	1463	1688
24	1456	1692
25	1450	1696
26	1442	1700
27	1435	1703
28	1429	1707
29	1427	1710
30	1419	1714

Источник: разработано авторами

Зная величину радиуса поворота, была определена максимальная пропускная способность

для поворотной полосы с учетом параметров калиброванного автомобиля и установлены матема-

тические законы распределения рассматриваемых величин с определенной степенью достоверности, что представлено на рисунке 3. При минимальном радиусе поворота вариативность, определяемая процентом отклонения, составила 7,6%, при максимальном – 30 м – 20,7%. Несмотря на линейное

распределение исследуемой величины, отклонения данных в минимальных и максимальных значениях являются существенными, что требует проведения дополнительных исследований и уточнения методов расчета.

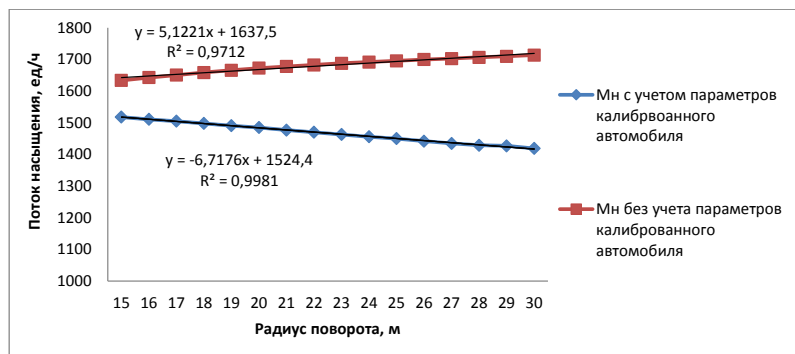


Рисунок 3. Графическое представление расчетов величины ПН с учетом и без учета параметров калиброванного автомобиля, в зависимости от изменения радиуса поворота

Источник: разработано авторами

С учетом параметров калиброванного автомобиля, при радиусе поворота 15 м (таблица 3, рисунок 3), обеспечивается наивысшая пропускная способность, в данном случае значение ПН будет составлять 1518 ед/час. Но учитывая технические параметры калиброванного легкового автомобиля и иные параметры, входящие в состав формулы (2) [19, 20], значения ПН будут постоянно изменяться. Однако это позволяет принять в расчет ранее не учитываемые параметры, скорость движения, состояние проезжей части и иные.

Заключение

Ежегодно разнородность транспортного потока изменяется, появляются марки ТС с улучшенными модификациями (маневренность, мощность, габари-

риты и др.), в результате чего возникает необходимость анализа влияния этих изменений, например при управлении ТП. В выполненном исследовании были определены параметры калиброванного автомобиля, которые приняты в расчеты величины ПН с учетом радиуса поворота. Получены значения ПН с учетом и без учета установленных параметров калиброванного автомобиля и проведен их анализ. Определена необходимость выполнения дальнейших исследований, которая будет заключаться в оценке влияния полученных значений на расчетные параметры управления – длительности основных тактов и цикла регулирования для анализа изменения основных характеристик ТП – величины задержки, средней скорости движения, длины очереди и расхода топлива.

Литература

1. Агуреев И. Е., Кретов А. Ю., Мацур И. Ю. Исследование алгоритмов светофорного регулирования перекрестка при различных параметрах транспортного потока // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2013. № 7–2. С. 54–61.
2. Басков В. Н., Игнатов А. В. Анализ методов расчета и оценки задержек транспортного потока на улично-дорожной сети // Вестник развития науки и образования. – 2014. – № 2. – С. 14–19.
3. Боровской А. Е., Шевцова А. Г. Методы определения потока насыщения автотрассы // Мир транспорта. – 2013. – Т. 11. № 3 (47). – С. 44–51.
4. Витолин С. В. Влияние изменений интенсивности дорожного движения на качество функционирования проблемных регулируемых перекрестков // Надежность и качество сложных систем. – 2018. – № 3 (23). – С. 159–166.
5. Дорохин С. В., Лихачев Д. В. Анализ подходов к вводу специализированной левоповоротной полосы при использовании светофорного регулирования // Мир транспорта и технологических машин. – 2019. – № 3 (66). – С. 43–50.
6. Дорохин С. В., Лихачев Д. В. К вопросу расчета потока насыщения на регулируемых пересечениях // Научная мысль. – 2017. – № 2. – С. 33–37.
7. Жанказиев С. В., Воробьев А. И., Бачманов М. Д. Оптимизация адаптивного управления свето-

формными объектами в рамках директивного управления транспортным потоком // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2016. – № 4 (47). С. 138–143.

8. Жигадло А. П., Дорохин С. В., Лихачев Д. В. Новый подход к вводу дополнительной левоповоротной секции светофорного регулирования // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2019. – Т. 16. № 4 (68). – С. 432–445.

9. Зырянов В. В. Методы определения минимально необходимого уровня насыщения улично-дорожной сети пробными автомобилями // Научное обозрение. – 2014. – № 11–3. – С. 949–952.

10. Кисурин А. А. Совершенствование систем автоматики светофорной сигнализации // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2017. – № 4 (30). – С. 44–47.

11. Лагерева Р. Ю., Михайлов А. Ю., Лагерева С. В. Методика предупреждения сетевых транспортных заторов // Вестник НЦБЖД. – 2010. – № 5. С. 82–88.

12. Михайлов А. Ю., Попова Е. Л., Гайворонский И. Л. Анализ методик расчета пропускной способности пересечений в одном уровне // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2018. – Т. 22. № 12 (143). – С. 231–238.

13. Наумова Н. А., Домбровский А. Н., Данович Л. М. Метод управления светофорной сигнализацией в условиях функционирования интеллектуальных транспортных систем // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 9–1. – С. 64–68.

14. Научно-методологический подход к снижению аварийности на дорогах Российской Федерации / И. А. Новиков [и др.] // Мир транспорта и технологических машин. – 2019. – № 3 (66). – С. 58–64.

15. Рассоха В. И. Ситуационное управление автотранспортными системами (часть 1. Системная эффективность эксплуатации автомобильного транспорта) // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 9 (103). – С. 148–153.

16. Day C., Bullock D., and Sturdevant J. Cycle-length performance measures: revisiting and extending fundamentals, *Transportation Research Record*, 2009, Vol. 2128, pp. 48–57. DOI: doi.org/10.3141/2128-05.

17. Chang T. H., Lin J.-T. Optimal signal timing for an oversaturated intersection, *Transportation Research Part B: Methodological*, 2000, Vol. 34, no. 6, pp. 471–491. DOI: 10.1016/S0191-2615(99)00034-X.

18. Learning traffic as images: a deep convolutional Neural Network for large-scale transportation Network speed prediction / Ma X. et al. 2017, *Sensors*, 17(4), pp. 1–16. DOI: 10.3390/s17040818.

19. Novikov A., Novikov I., Shevtsova A. Study of the impact of type and condition of the road surface on parameters of signalized intersection *Transportation Research Procedia*. 2018, Vol. 36, pp. 548–555. DOI: 10.1016/j.trpro.2018.12.154.

20. Novikov A., Novikov I., Shevtsova A. Modeling of traffic-light signalization depending on the quality of traffic flow in the city. *Journal of Applied Engineering Science*. 2019, Vol. 17. № 2, pp. 175–181. DOI: 10.5937/jaes17-18117.

References

1. Agureev, I. E., Kretov, A. Yu., Matsur, I. Yu. (2013) [Investigation of algorithms for traffic light regulation of an intersection with different parameters of the traffic flow]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskiye nauki* [Bulletin of the Tula State University. Technical science]. Vol. 7–2, pp. 54–61. (In Russ.).

2. Baskov, V. N., Ignatov, A. V. (2014) [Analysis of methods for calculating and estimating traffic delays on the road network]. *Vestnik razvitiya nauki i obrazovaniya* [Bulletin of the Development of Science and Education]. Vol. 2, pp. 14–19. (In Russ.).

3. Borovskoi, A. E., Shevtsova, A. G. (2013) [Methods for determining the saturation flow of the highway]. *Mir transporta* [World transport]. Vol. 11. No. 3 (47), pp. 44–51. (In Russ.).

4. Vitolin, S. V. (2018) [Influence of changes in traffic intensity on the quality of functioning of problematic regulated crossings]. *Nadezhnost' i kachestvo slozhnykh sistem* [Reliability and quality of complex systems]. Vol. 3 (23), pp. 159–166. (In Russ.).

5. Dorokhin, S. V., Likhachev, D. V. (2019) [Analysis of approaches to the introduction of a specialized left-turn lane when using traffic light regulation]. *Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin* [The world of transport and technological machines]. Vol. 3 (66), pp. 43–50. (In Russ.).

6. Dorokhin, S. V., Likhachev, D. V. (2017) [On the issue of calculating the saturation flow at regulated intersections]. *Nauchnaya mysl'* [Scientific Thought]. Vol. 2, pp. 33–37. (In Russ.).

7. Zhankaziev, S. V., Vorobiev, A. I., Bachmanov, M. D. (2016) [Optimization of adaptive control of traffic light objects in the framework of directive traffic control]. *Vestnik Moskovskogo avtomobil'no-dorozhnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (MADI)* [Bulletin of the Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI)]. Vol. 4 (47), pp. 138–143. (In Russ.).

8. Zhigadlo, A. P., Dorokhin, S. V., Likhachev, D. V. (2019) [A new approach to the introduction of an additional left-turn section of traffic light regulation]. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta* [Bulletin of the Siberian State Automobile and Road University]. Vol. 16. No. 4 (68), pp. 432–445. (In Russ.).
9. Zyryanov, V. V. (2014) [Methods for determining the minimum required level of saturation of the road network with test cars]. *Nauchnoye obozreniye* [Scientific Review]. Vol. 11–3, pp. 949–952. (In Russ.).
10. Kisurin, A. A. (2017) [Improvement of automation systems of light-form signaling]. *Aktual'nyye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika* [Actual directions of scientific research of the XXI century: theory and practice]. Vol. 4 (30), pp. 44–47. (In Russ.).
11. Lagerev, R. Yu., Mikhailov, A. Yu., Lagereva, S. V. (2010) [Methods for preventing network traffic congestion]. *Vestnik NTSBZHD* [Bulletin of the NCBZD]. Vol. 5, pp. 82–88. (In Russ.).
12. Mikhailov, A. Yu., Popova, E. L., Gaivoronsky, I. L. (2018) [Analysis of methods for calculating the throughput of intersections in one level]. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Irkutsk State Technical University]. Vol. 22. No. 12 (143), pp. 231–238. (In Russ.).
13. Naumova, N. A., Dombrovsky, A. N., Danovich, L. M. (2017) [A method of control of traffic light signaling in the conditions of functioning of intelligent transport systems]. *Fundamental'nyye issledovaniya* [Fundamental research]. Vol. 9–1, pp. 64–68. (In Russ.).
14. Novikov, I. A., Kravchenko, A. A., Shevtsova, A. G., Vasilyeva, V. V. (2019) [Scientific and methodological approach to reducing accidents on the roads of the Russian Federation]. *Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin* [World of transport and technological machines]. Vol. 3 (66), pp. 58–64. (In Russ.).
15. Rassoha, I. (2009) [Situational management of motor vehicle systems (Part 1. System efficiency of motor vehicle operation)]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Orenburg State University]. Vol. 9 (103), pp. 148–153. (In Russ.).
16. Day, S., Bullock, D. and Sturdevant, J. (2009) Cycle duration indicators: Revision and extension of the basic principles. Report on the Re-search of Transport, Vol.2128, pp. 48–57. – DOI: doi.org/10.3141/2128-05.
17. Chang, T. H., Lin, J.-T. (2000) Optimal time for the alarm to an oversaturated intersection, transportation Research, Part b: Methodological, Volume 34, No. 6, pp. 471–491. – DOI: 10.1016/S0191-2615(99)00034-X.
18. Ma, X., Dai, Z., He, Z., Na, J., Wang, Y. and Wang, Y. (2017) Study of traffic as images: a deep convolutional neural network to predict the speed of large-scale transportation network. *Sensors*, 17(4), pp. 1–16. – DOI: 10.3390/s17040818 (In Engl.).
19. Novikov, A., Novikov, I., Shevtsova, A. (2018) Investigation of the influence of the type and condition of the pavement on the parameters of the signaled procedure for the study of intersectional transportation. Vol. 36, pp. 548–555. – DOI: 10.1016/j.trpro.2018.12.154. (In Engl.).
20. Novikov, A., Novikov, I., Shevtsova, A. (2019) Simulation of traffic light signaling depending on the quality of traffic flow in the city. *Journal of Applied Engineering Sciences*. Vol. 17. No. 2, pp. 175–181. – DOI: 10.5937/jaes17-18117. (In Engl.).

Информация об авторах:

Анастасия Геннадьевна Шевцова, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта, Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, Белгород, Россия
e-mail: shevcova-anastasiya@mail.ru

Алина Геннадьевна Бурлуцкая, аспирант, направление подготовки 15.06.01 Машиностроение, ассистент кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород, Россия
e-mail: alinabur1995@mail.ru

Анастасия Алексеевна Юнг, магистрант, направление подготовки 23.04.01 Технология транспортных процессов, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород, Россия
e-mail: yungnastena33@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 11.09.2021; принята в печать: 09.02.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Anastasia Gennad'evna Shevtsova, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Organization of Safety Road Traffic, Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov, Belgorod, Russia
e-mail: shevcova-anastasiya@mail.ru

Alina Gennad'evna Burlutskaya, postgraduate student, training program 15.06.01 Mechanical engineering, Assistant of the Department of Organization of Safety Road Traffic, Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov, Belgorod, Russia
e-mail: alinabur1995@mail.ru

Anastasia Alekseevna Jung, postgraduate student, training program 23.04.01 Transport process technology, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia
e-mail: yungnastena33@gmail.com

The paper was submitted: 11.09.2021.

Accepted for publication: 09.02.2022.

The authors have read and approved the final manuscript.

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

УДК 101.1:316+ 316.74:2

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-135>

ОПЫТ СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОСТСОВЕТСКОЙ РЕЛИГИОЗНОСТИ: СПЕЦИФИКА И МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА

М. А. Чернецов

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

e-mail: mseqtor@gmail.com

Аннотация. В статье предлагается методологическая основа для социально-философского исследования религиозности через понятие свободы. Целью исследования является разработка алгоритма анализа религиозно-метафизических взглядов, позволяющего сформулировать целостное и содержательное представление о духовной сфере жизни в постсекулярном обществе, в том числе – в российском обществе постсоветского периода.

Приводится обзор основных подходов к описанию религиозности населения, которые использовали российские авторы при изучении постсоветского периода. Указываются характерные для данных подходов недостатки: формальность деления по конфессиональному признаку, попытки однозначно связать человека с какой-либо религиозной организацией, стремление свести описание к количественным показателям, возможность интерпретации результатов в свою пользу заинтересованными сторонами. Констатируется, что такая методология лишала исследователей возможности зафиксировать существенные характеристики религиозности: степень влияния веры на социальное поведение, нравственное развитие индивида, его отношение к представителям других взглядов, конфессий и культур. Тем самым демонстрируется актуальность проблемы поиска новых подходов к изучению религиозности.

В качестве альтернативы предлагается комплексный анализ религиозно-метафизических представлений, основанный на разработанной доктором философских наук А. Г. Мясниковым социально-философской концепции 10 степеней свободы-самостоятельности, в которой нравственно-религиозная свобода-самостоятельность занимает 8 уровень. Приводятся основные положения концепции.

Излагается траектория исследования религиозности населения. Раскрываются аспекты, которые должны быть рассмотрены в ходе анализа, в том числе, сложность и внутренняя непротиворечивость религиозно-метафизических представлений, сфера их практического применения.

С точки зрения анализа структуры общества предлагается рассматривать человека в качестве носителя определённого типа религиозности. Этот термин обозначает собирательную характеристику, которая включает самоидентификацию, догматический, культовый, нравственный, поведенческий и другие аспекты духовной жизни человека.

В заключении приводятся некоторые оценки, сделанные по результатам анализа постсоветской религиозности на основе концепции 10 степеней свободы-самостоятельности. Указывается, что данный подход позволяет рассмотреть существенные стороны религиозности человека, механизмы её формирования, а также определить, насколько условия общества и государства способствуют всестороннему развитию личности. Делается вывод о высоком эвристическом потенциале предлагаемой методологии. Отмечается, что в ходе дальнейших исследований могут быть выявлены дополнительные факторы, анализ которых позволит сформировать более точную и содержательную картину религиозно-метафизических представлений.

Ключевые слова: постсоветская религиозность, религия, конфессиональная структура, типы религиозности, степени свободы, эволюция свободы, ловушки свободы.

Для цитирования: Чернецов М. А. Опыт социально-философского исследования постсоветской религиозности: специфика и методологическая основа // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 1. – С. 135–146, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-135>.

EXPERIENCE OF SOCIO-PHILOSOPHICAL RESEARCH OF POST-SOVIET RELIGIOSITY: SPECIFICITY AND METHODOLOGICAL BASIS

M. A. Chernetsov

Penza State University, Penza, Russia

e-mail: msektor@gmail.com

Abstract. *The article provides a methodological basis for socio-philosophical research through the acceptance of freedom. The aim of the research is to develop an algorithm for analyzing religious and metaphysical views, which allows to formulate a holistic and meaningful idea of the spiritual sphere of life in a post-secular society, including the Russian society of the post-Soviet period.*

The review of the main approaches to the description of the religiosity of the population, which were used by Russian authors in the study of the post-Soviet period, is given in the article. The disadvantages of these methods are pointed out: the formality of the separation on confessional grounds, attempts to unambiguously associate a person with any religious organization, the intention to reduce the description to quantitative indicators, the ability for interested parties to interpret the results in their benefit. It makes impossible for researchers to fix many essential characteristics of religiosity, such as the degree of influence of faith on social behavior, the moral development of an individual, his attitude to bearer of other views, denominations and cultures. Thus, the relevance of problem of finding new approaches to the study of religiosity is demonstrated.

As an alternative, a qualitative comprehensive analysis of religious and metaphysical ideas is proposed. It based on the socio-philosophical concept of 10 degrees of freedom-independence, developed by the Doctor of Philosophical Sciences A. G. Myasnikov. The hierarchy of freedom's degrees, where moral and religious freedom-independence occupies the 8th level, is described. The main aspects of the concept are given.

The research direction of the religiosity of the population is outlined. The aspects that should be considered during the analysis are considered in detail, including the complexity and internal consistency of religious and metaphysical ideas, the area of their practical application, etc.

From the viewpoint of analyzing the society's structure, it is proposed to consider a person as a carrier of a certain type of religiosity. This term denotes a collective characteristic that includes self-identification, dogmatic, cult, moral, behavioral and other aspects of a person's spiritual life.

In conclusion, some estimates, which are based on the results of the analysis of post-Soviet religiosity based on the concept of 10 degrees of freedom-independence, are given. It is indicated that this approach allows to consider the essential aspects of a person's religiosity, the mechanisms of its formation, and provide to determine to what extent the conditions of society and the state contribute to the comprehensive development of the individual. The conclusion is made about the high heuristic potential of the proposed methodology. It is noted that in the course of further research additional factors may be identified, the analysis of which will allow to form a more accurate and meaningful vision of religious and metaphysical ideas.

Key words: *Religiosity, religion, confessional structure, types of religiosity, degrees of freedom, evolution of freedom, traps of freedom.*

Cite as: Chernetsov, M. A. (2022) [Experience of socio-philosophical research of post-Soviet religiosity: specificity and methodological basis]. *Intellect. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 135–146, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-135>.

Введение

На относительно небольшой по историческим меркам временной дистанции продолжительностью чуть более столетия произошла радикальная трансформация духовной сферы жизни общества. Сегодня этот процесс часто рассматривается через триадическую схему «традиционность – секулярность – постсекулярность». Осмысление современного положения религии и религиозных институтов, их роли в жизни индивида и общества составляет актуальную задачу социальной философии и гуманитарных наук.

Особый интерес представляют процессы, имевшие место в духовной сфере постсоветского общества, где религиозное самоопределение было тесно

сопряжено с политической и общественной жизнью человека, его положением в социальной структуре и множеством других взаимно детерминированных факторов.

С наступлением постсекулярной эпохи стало невозможно ставить знаки равенства между номинальной конфессиональной принадлежностью, фактическими метафизическими убеждениями, религиозными практиками, поведенческими паттернами, национальной самидентификацией. Поляризация по типу «верующие – неверующие», «православные – католики / протестанты» «христиане – мусульмане» и т. п. во многом сохраняется в научных публикациях в силу традиции и не отражает реальной структуры общества с точки зре-

ния доминирующих метафизических воззрений. Тем не менее, в социологических исследованиях сохраняет свои позиции тренд на как можно более точное определение доли православных, мусульман и представителей иных конфессий в общей массе населения. А поскольку основания для такого деления становятся всё более размытыми, то и информативность и эвристическая ценность подобных исследований снижается.

Альтернативой такому «количественному» подходу является качественный комплексный анализ духовной жизни общества. На сегодняшний день в данном направлении ведётся достаточно активная исследовательская работа как на концептуальном, так и на прикладном уровне, а его элементы можно усмотреть не только в профильных научных публикациях, но и, например, в релизах социологических служб.

Актуальным методом исследования сложного феномена постсоветской религиозности является рассмотрение духовной жизни через призму понятия свободы, методологические основы которого приводятся в настоящей статье. Данный подход позволяет выйти за пределы формального конфессионального деления, выявить взаимосвязь между религиозными представлениями, иными мировоззренческими установками и социальной активностью индивидов, сформировать прогностические модели дальнейшей эволюции общества.

Подходы российских и зарубежных исследователей к анализу религиозности

Понятие постсекулярности, через которое в современной социальной философии, религиоведении и социологии часто описывается актуальное положение религии, введено и развито в трудах западных учёных: Ю. Хабермаса, Х. Казановы, Ч. Тейлора и других. Данная концепция утверждает, что, миновав секулярный этап (для которого свойственны отказ от религиозной веры, отделение церковных институтов от светских, а в некоторых случаях

и преследование со стороны государства), общество вновь ощутило потребность в метафизических конструкциях. Однако теперь уже не церковные авторитеты диктуют верующим освящённые веками догматы, но сами индивидуумы конструируют свою персональную модель веры. Последние часто причисляют себя формально к той или иной религиозной организации (например, РПЦ), однако убеждения их сочетают в себе элементы многих религий, равно как и иных духовных учений, собственных измышлений и даже политической идеологии [2, с. 168] – в разных источниках это явление обозначается как эклектичная, избирательная или лоскутная религиозность. В то же время фактическое участие их в жизни общины незначительно или отсутствует вообще; влияние религиозных убеждений на повседневную деятельность незначительно; отвергаются многие традиционные артефакты церковной жизни; обращение к высшим силам носит эпизодический характер и призвано лишь найти сверхъестественное содействие и покровительство в мирских делах, а не преобразить самого человека к лучшему. Иными словами, религиозная вера хоть и принимается как часть жизни человека, но носит отныне преимущественно утилитарный характер [10, 14].

В таких условиях ставится вопрос об актуальности исследований **конфессиональной структуры** населения государства, региона, какой-либо социальной группы. Сами основания деления становятся размытыми и неясными, а обнародование результатов лишь искусственно добавляет значимости такому делению, легитимируя принимаемые на его основе решения в сфере государственного и муниципального администрирования. Особым диссонансом это звучит в условиях снижения роли вероисповедания в формировании представлений об идентичности среди россиян. В качестве иллюстрации можно привести сравнение данных социологических опросов от 2011 и 2017 годов, опубликованное в монографии «Двадцать пять лет социальных трансформаций в оценках и суждениях россиян».

Таблица 1. Шкала идентичностей «О каких из перечисленных групп Вы можете сказать: “это – мы”?», 2011 / октябрь 2017 г., % (ответ «в значительной степени»)

Группы	2011	2017
1. Люди, строго соблюдающие законы	52	50
2. Граждане России	72	61
3. Люди того же достатка, что и Вы	42	35
4. Люди той же национальности	51	46
5. Земляки	59	55
6. Жители Вашего города, села	60	55
7. Люди Вашей веры, вероисповедания	41	34
8. Люди той же профессии, занятия, что и Вы	39	37
9. Европейцы	14	12
10. Люди тех же взглядов на жизнь, что и Вы	52	52

Источник: заимствовано из [1, с. 226]

Общность веры в 2011 году была значимым фактором идентичности для 41% россиян, занимая 8 место среди 10 названных факторов, в то время как к 2017 году потеряла 7 процентных пунктов и переместилась на 9 место.

Несмотря на это, на протяжении 1990-х, 2000-х и 2010-х годов в среде исследователей продолжают попытки формализовать конфессиональное деление населения и выявить для него некоторое универсальное основание. Наибольшую популярность снискали два во многом полярных подхода: на основании самоопределения респондентов (В. Ф. Чеснокова, Ю. Ю. Синелина) и на основании их участия в религиозных практиках (С. Б. Филатов, Л. Н. Лункин, Д. Е. Фурман) [9, с. 147].

Охарактеризовать основное положение исследовательской линии Чесноковой-Синелиной можно словами последней:

«Православным верующим может считаться тот, кто называет себя православным и верит в Бога» [8, с. 77].

«Многие из них [православных – прим. авт.] могут сочетать христианство с верой в реинкарнацию, с медитациями, с упражнениями из даосской практики, особенно на первом этапе христианской жизни. Безусловно, с точки зрения христианской догматики – это вопиющая религиозная безграмотность. Но даже это, по нашему мнению, не может служить основанием, чтобы отказывать людям в праве именовать себя православными, если они так себя определяют, поскольку эти люди на пути к целям, установленным Церковью» [7, с. 95].

(Отметим, что в работах В. Ф. Чесноковой имеет место попытка провести градацию номинальных верующих по степени их вовлеченности в религиозную жизнь, для чего вводится так называемый «индекс воцерковленности» или «В-индекс», оценивающий по 5-балльной системе 5 фиксируемых статистических показателей: частота посещения храма, принятия причастия, молитв, чтения Евангелия и соблюдение постов).

Ю. Ю. Синелиной была сформирована наиболее распространённая хронологическая модель развития религиозности в постсоветской России:

1. «Религиозный бум» – активный рост количества верующих в 1989–1995 годах, когда число россиян, исповедующих православие, увеличилось с 20–30% до 50–60%.

2. Первый период умеренного роста – 1995–2004 годы, когда в течение десятилетия доля верующих православных приблизилась к 65%.

3. Стабилизация структуры религиозности – 2004–2008 годы. Некоторые исследователи полагали, что достигнут принципиальный предел роста доли православных.

4. Второй период умеренного роста – с 2008

года. Доля православного населения достигает 70–72% [13, с. 1295].

Транслируя подход Ю. Ю. Синелиной на последующие годы, можно говорить о втором периоде стабилизации, по крайней мере, в пределах 2012–2015 годов.

Данный подход многократно подвергался критике, за упрощённый, линейный характер результатов, игнорирование аспекта влияния религиозных установок на повседневную жизнь, возможность интерпретировать результаты в пользу доминирующей церкви. Оппоненты В. Ф. Чесноковой и Ю. Ю. Синелиной предприняли попытку перенести акцент с самоидентификации на поведенческие практики. Так, С. Б. Филатов указывал:

«Наиболее простой, чаще всего используемый в социологической практике на Западе принцип определения принадлежности к церкви, включает один вопрос, касающийся только религиозной практики, «были ли Вы на богослужении в прошлое воскресенье?». Естественно, спрашивают не после Пасхи или Рождества (в США «да» отвечают до 50% опрошенных). В наших опросах его перестали задавать, так как положительных ответов слишком мало. У нас спрашивают: «Бываете ли Вы на богослужении раз в месяц или чаще?» На этот вопрос положительных ответов – 5–10%» [11, с. 42].

И тот, и другой подход, равно как и многочисленные «промежуточные» и «побочные» модели не отвечают требованиям современного обществознания. Одномерное строгое деление населения по конфессиональной принадлежности создаёт представление лишь о самоидентификации, причём самоидентификации поверхностной, не подкреплённой ни догматической убеждённости номинального верующего (может верить в реинкарнацию, гороскопы или даже сомневаться в существовании бога), ни практической деятельностью (верующий не ходит в церковь и никак не участвует в жизни общины), ни морально-нравственными установками (не стремится к соблюдению декалога, заповедей блаженных или иных поведенческих нормативов), ни социальными ориентирами (может критически относиться к политике церкви и деятельности её представителей).

Отметим, что в трудах западных философов и учёных (Ч. Тейлор, Т. Лукман и др.) кризис традиционной институциональной религиозности был обозначен ещё в 1970-е годы. Догматические конструкции в качестве объекта исследования и классификации уступили место частным религиозным убеждениям. На сегодняшний день в западных исследованиях имеет место выраженная тенденция к рассмотрению религиозной структуры с учётом не только (а зачастую и не столько) конфессиональной принадлежности, но всё в большей мере и степени религиозности респондентов. Последняя может

быть определена как посредством прямых вопросов («Вне зависимости от того, посещаете ли Вы места общественного богослужения или нет, Вы считаете себя религиозным человеком, нерелигиозным человеком или убежденным атеистом?»¹), так и на основе анализа ответов на иные вопросы, касающиеся их убеждений и социальной активности и коррелирующих со степенью религиозности. Обширный эмпирический материал для построений такого рода дают крупномасштабные международные программы социологических исследований, такие как World Values Surveys или исследования ассоциации «Gallup International/WIN».

Всё чаще конфессия рассматривается как один из элементов национально-культурного наследия. Так, например, Р. Инглхарт в своих работах в один ряд ставит традиционно-протестантские и англоязычные общества (хотя англиканство считается одной из ветвей протестантизма, а, например, Ирландия, отнесённая к англоязычной группе, является традиционно католическим государством). Традиционно мусульманские страны обособляются от посткоммунистических мусульманских стран.

Таким образом, постсекулярная эпоха требует отказаться от линейных, количественных оценок в пользу качественных моделей и многофакторного анализа. Методологической основой для этого может послужить концепция десяти степеней свободы-самостоятельности, разработанная доктором философских наук, профессором А. Г. Мясниковым.

Концепция десяти степеней свободы-самостоятельности как методологическая основа исследования религиозности

Концепция А. Г. Мясникова возникла как результат социально-философского анализа отношения свободы и традиционного сознания и включает в себя следующие основные элементы:

- матрица традиционного сознания [6, с. – модель десяти степеней свободы-самостоятельности [5, с.178];
- общая классификация т.н. «ловушек для свободы»² [6, с. 162].

Рассматривая свободу не как абстрактное понятие, а конкретно-практическую возможность и устремление индивида реализовывать свои возможности и ценностные установки, концепция вводит понятие свободы-самостоятельности и ранжирует её элементы («степени» или «уровни») в порядке достижения их человеком на протяжении его жизни. Приведём их иерархию:

1. Физическая – возможность двигаться, разговаривать, выполнять элементарные бытовые операции.
2. Психоземotionalная – осознание своей личности, своих желаний и внешних требований.
3. Интеллектуально-волевая – формирование личного целеполагания, базовых мировоззренческих понятий, представлений об ответственности.
4. Правовая – наступление юридического совершеннолетия и правовой ответственности.
5. Экономическая – получение профессионального образования, трудоустройство, становление материальной независимости.
6. Социальная – создание семьи, формирование и воспроизведение социальных связей.
7. Политическая – формирование продуманных политических предпочтений и участие в политических процессах.
8. Нравственно-религиозная – формирование системы личных нравственных правил, религиозно-метафизических взглядов, идеалов и нематериальных жизненных ориентиров, основанных на личном опыте и моральной автономии человека.
9. Творческая – свободное деятельное самовыражение и создание индивидуально определяемых материальных и нематериальных артефактов, выражающих волю, интерес и жизненные установки человека.
10. Гениальность – высшая степень самодостаточности, при которой результаты деятельности индивида обладают общенациональными или общечеловеческими значимостью, ценностью и признанием [5, с.178].

Здесь необходимо сделать ряд пояснений.

Во-первых, концепция не утверждает, что достижение предшествующей стадии является непременно условием формирования последующей. Например, достижение нравственно-религиозной самостоятельности (8 степень) возможно при не сформированной полностью самостоятельности политической (7 степень) в конкретных случаях. Однако она описывает логическую последовательность и утверждает, что каждый нижестоящий уровень формирует устойчивый базис и условия нормального конструирования вышестоящего. И если в отдельном случае личность может развиваться по своему индивидуальному пути, то статистически значимое большинство движется по мере своего развития именно по обозначенной траектории.

Во-вторых, не следует понимать приведённые степени формально. Так, само по себе наличие политических предпочтений не делает человека поли-

¹ См. www.Gallup-international.com

² «Ловушки для свободы» или «ловушки для практического разума» – морально-практические правила и жизненные установки, которые удерживают человека в состоянии несвободы, признавая его лишь феноменальным существом, зависящим от законов природы, обстоятельств, судьбы, других людей, от природных и социальных условий.

тически свободным и самостоятельным. Достижение данного уровня подразумевает их формирование вне императивного влияния внешних сил, внутреннюю аргументацию своего выбора и осознание своей ответственности за участие в общественных процессах. Более того, чем более высокую степень мы рассматриваем, тем сложнее будет подвести под неё некие формальные критерии.

В-третьих, не следует также мыслить каждую очередную степень как достигаемую раз и навсегда. Свободу-самостоятельность можно обрести и утратить. Более того, история человечества свидетельствует, что иногда её требуется подтверждать и отстаивать.

В-четвертых, не следует ставить знак равенства между свободой-самостоятельностью и юридическим правом. Наличие в условном государстве законодательно закреплённого всеобщего избирательного права, многопартийности и свободы слова (как формально, так и фактически) само по себе не делает всех его совершеннолетних граждан по умолчанию достигшими политической свободы-самостоятельности, свободы вероисповедания (свободы совести) — достигшими нравственно-религиозной свободы-самостоятельности. Разведение понятий религиозной свободы (religious freedom) и религиозной терпимости (religious tolerance) неоднократно подчёркивается в работах западных исследователей [18, 19]. В то же время эти юридические нормы, с одной стороны, будучи результатом желания членов общества закрепить за собой данные права, являются показателем достижения соответственного уровня. С другой стороны, выступают условием, в значительной мере способствующим формированию таких личностных качеств у отдельных поколений.

В-пятых, иерархия степеней свободы-самостоятельности описывает эволюцию отдельного человека. Однако собирательная оценка совокупности индивидов является также характеристикой большой социальной группы (населения государства, региона или иной правовой и географической общности людей). Так, говоря о том, что большинство граждан условного государства достигли *n*-ной степени свободы-самостоятельности, мы даём содержательную интегральную оценку такому государству и условиям, которые оно создает для личного развития индивида. Именно в этом мы видим главную эвристическую ценность рассматриваемой концепции.

Концепция А. Г. Мясникова была положена в основу социально-философского исследования состояния и развития свободы в постсоветском обществе, результаты которого были изложены в коллективной монографии «Эволюция свободы: теория и практика социально-философского конструктивизма». Значительная часть данной работы

посвящена анализу 8-го нравственно-религиозного уровня свободы-самостоятельности и включает как концептуальные построения, так и обработку эмпирического материала [12]. Ниже мы рассмотрим, дополним и разовьём некоторые из её положений.

Траектория исследования нравственно-религиозной свободы-самостоятельности

Как уже было отмечено, однозначно идентифицировать достижение высших уровней свободы-самостоятельности не представляется возможным. Более того, применительно к разным социальным общностям они будут иметь свою специфику. Это, однако, не лишает исследователя возможности сформулировать общие границы или минимально необходимые условия достижения этих уровней.

Применительно к 8-ому нравственно-религиозному уровню свободы-самостоятельности можно выделить 6 таковых критериев, подлежащих анализу исследователя (см. Таблицу 2). Оговоримся, что атеистическую, агностическую и иные нерелигиозные в собственном смысле позиции мы в интересах настоящего исследования также включаем в число возможных вариантов религиозно-метафизических взглядов человека.

Механизм формирования религиозно-метафизических установок человека непосредственно отследить практически невозможно. Даже интервьюирование респондента с прямой постановкой вопроса может не привести к желаемому результату. Во-первых, далеко не каждый человек в силах адекватно изложить свой путь в силу психологических особенностей, нехватки знаний и даже языковых средств. Во-вторых, анализируя самого себя, человек может не заметить или недооценить влияние на него некоторых факторов. В-третьих, может иметь место сознательное желание скрыть некоторые аспекты становления своей личности.

Поэтому исследователь вынужден строить предположения на основании косвенных данных. В этом качестве можно рассматривать трансформацию религиозных взглядов при их трансляции от поколения к поколению; доступность для индивида информации о различных учениях и степень его знакомства с ними; соотношение индивидуальных убеждений с доминирующей общественной позицией. При этом совпадение личной религиозности с «мэйнстримом» как таковое не является признаком несамостоятельности. В данном случае значение имеет не результат, а путь, приведший к нему [3, с. 93].

Один из самых информативных показателей — умение обосновать свою позицию. Следует обратить внимание на соотношение исторических доводов («вера семьи», «вера предков», «вера народа», «победы под знаменем веры») и аргументов нравственного, этического характера.

Таблица 2. Критерии развития нравственно-религиозной свободы-самостоятельности

Критерий	Признаки самостоятельности	Признаки несамостоятельности
Механизм формирования мировоззрения	Отношение к вере или к атеизму, которое формируется самостоятельно, в процессе рефлексии, свободной работы мысли личности	Формирование нравственно-религиозных представлений как результата действия императивов власти, влияния массовой культуры, (не-)одобрения общества
Сложность нравственно-метафизических конструкций	Отказ от более простых метафизических конструкций в пользу более сложных	Упрощение метафизических конструкций
Основание идентичности	Религиозная самоидентификация на основе личных убеждений	Религиозная самоидентификация как компромисс с обществом
Внутренняя логика убеждений	Элементы нравственно-религиозных убеждений не противоречат друг другу (в идеале – дополняют друг друга)	Совмещение противоречащих друг другу элементов веры
Сфера практического применения метафизических конструкций ³	Метафизические установки преимущественно влияют на нравственный поведенческий выбор индивида. Молитвенное обращение и иная духовная активность призваны улучшить самого человека	Метафизические установки находят практическое отражение в следовании культуре и обрядности. Молитвенное обращение и иная духовная активность имеют целью найти сверхъестественное содействие в решении частных бытовых вопросов
Ограничение метафизической сферы	Чёткое разграничение метафизических представлений и политических взглядов, бытовых привычек и т. п.	Вытеснение атрибутов духовной жизни в утилитарную и даже развлекательную сферу

Источник: разработано автором, в первоначальном варианте опубликовано в [12, с. 84]

Сложность нравственно-метафизических конструкций хорошо прослеживается по духовным практикам человека. Свидетельством низкого уровня развития нравственно-религиозной свободы-самостоятельности являются артефакты императивного магизма, призванные сверхъестественным образом обеспечить человеку некую практическую выгоду: талисманы, гадания, гороскопы, приметы и т. п. В эту же категорию подпадают и те аспекты церковной жизни, которые претендуют на «чудесную» природу (исцеления, отчитка, мироточащие иконы, чудотворные мощи и т. п.).

Противоположной тенденцией является отказ от попыток управлять сверхъестественными силами в пользу молитвенного прошения, использование религии как инструмента преобразования самого себя, а не окружающей действительности.

Материал для анализа данного критерия представляет изучение «рынка духовных услуг». Так, для 90-х годов XX века характерны рост популярности магов и экстрасенсов (А. Чумак, А. Кашпировский, Ю. Лонго); явление младостарчества внутри РПЦ; увеличение влияния нетипичных для России религиозных учений (кришнаиты, протестанты-пятидесятники и т. д.) и сект; востребованность оккультной и эзотерической литературы. С началом XXI века эта тенденция пошла на спад, однако те или иные артефакты её по-прежнему сохраняются

в значительном количестве.

Конфессиональная принадлежность как компонент и **основание идентичности** уже отчасти рассматривалась выше в разрезе статистических данных. Отметим, что внимание исследователя должны привлекать также и механизмы формирования этих цифр, в том числе жизненных установок, полагающих некую предопределённость конфессионального выбора, в крайних формах – отсутствие такового в принципе. Такие установки имеют признаки ловушек для практического разума: «Я русский – значит, я православный», «Почему ты не верующий? Ты же крещёный» и т. п.

Внутренняя логика убеждений подразумевает взаимную непротиворечивость метафизических установок. Эклектичная религиозность, характерная для постсекулярной эпохи, подразумевает совмещение одним человеком элементов различных доктрин либо избирательное принятие некоторых элементов одной доктрины. При этом некоторые из них могут противоречить друг другу – явным образом (например, вера в рай и ад и одновременно в реинкарнацию) или на более глубинном, требующем аналитического разбора уровне (вера в телесное воскресение Христа и в реинкарнацию) [3, с. 98]. Первый вариант уже довольно длительное время является предметом интереса социологов, результатом чего становятся публикации с говорящими

³ В работе «Эволюция свободы: теория и практика социально-философского конструктивизма» было выделено 5 критериев. Критерий «Сфера практического применения метафизических конструкций» добавлен в результате дальнейшей разработки методики.

заголовками в духе «30% православных считают, что Бога нет»⁴.

Сфера практического применения метафизических конструкций составляет глубоко личную сторону жизни человека. По большому счёту, данный критерий является попыткой ответить на вопрос «Делают ли метафизические представления их носителя лучше, нравственнее?» Пытаться наблюдать и оценивать его непосредственно не только невозможно, но в определённой мере даже неэтично. Однако у исследователя остается возможность делать выводы с помощью инструментов, предоставляющих косвенные данные. Так, в состав опросников при проведении социологических исследований религиозности может быть включён вопрос вида «О чём вы обычно просите бога / высшие силы во время молитвы?»

Материал для исследования может дать также изучение общественной дискуссии по некоторым вопросам, если есть возможность соотнести высказываемые мнения с носителями тех или иных религиозных убеждений. Особо показательны в этом отношении такие вопросы, где в противоречие вступают гуманность и целесообразность (например, тема применения смертной казни). Возможно, в последующем для этих целей будет использоваться анализ контента социальных сетей.

Ограничение метафизической сферы. Вытеснение элементов духовной жизни в иные сферы человеческого бытия служит индикатором уровня нравственно-религиозной свободы-самостоятельности. В некоторых случаях таковое вытеснение может принять вид профанации религиозных ценностей. Пожалуй, наиболее известным примером такого рода стало крещенское купание, которое зачастую носит развлекательный характер – что, впрочем, не является показателем для людей, не считающих себя православными. Не менее иллюстративен и вопрос, связывают ли купающиеся это действо со сверхъестественным «очищением от грехов» (что, по сути, является примером примитивного магизма).

Анализ структуры общества: конфессиональная принадлежность и типы религиозности

Очевидно, что строгое конфессиональное деление населения в контексте данного метода может претендовать лишь на дополняющий, иллюстративный характер. В качестве альтернативной статистической основы могут рассматриваться так называемые типы религиозности, которые предпо-

лагают совпадение включённых в них индивидов по ряду существенных факторов. Общепринятого перечня таковых факторов на сегодняшний день не сформулировано, однако, отталкиваясь от публикаций в профильных изданиях, в число основных можно включить следующие пункты:

1) Самоидентификация – причисляет ли себя человек к определенной конфессии (например, православию).

2) Догматическая грамотность – знаком ли человек с основными вероучительными положениями своей конфессии и разделяет ли их (например, для православного: вера в троичность Бога, богочеловеческую природу Христа, в Его физическое воскресение из мёртвых и т. д.).

3) Нравственный аспект – стремится ли человек к обретению тех моральных качеств, которые культивирует его вера (например, для православного: самопожертвование, милосердие, способность прощать и любить своих врагов).

4) Культ – принимает ли человек участие в обрядах, таинствах, жизни общины (например, для православного: причастие, исповедь, индивидуальная и церковная молитва).

5) Пасторский аспект – принимает ли человек в качестве авторитетов представителей религиозных организаций, к которым себя причисляет (например, для православных: публичные заявления Патриарха, епископов и священников, наставления духовника и т. д.) [12, с. 50].

6) Отношение к представителям других конфессий – в современном мире, когда контакты представителей разных культур стали повседневной реальностью и часто носят конфликтный характер, этот аспект играет все более существенную роль.

Характерно, что большинство пунктов этого перечня (в отличие, например, от составляющих уже упомянутого В-индекса В. Ф. Чесноковой) не может быть оценено в количественных показателях.

Отдельные типы религиозности на сегодняшний день уже сформулированы и являются предметом философского и научного исследования: молодёжная внецерковная религиозность, консервативная религиозность на национальной основе, индифферентная религиозность со склонностью к мистицизму, замещающая религиозность, гражданская религиозность, киберрелигиозность [4, с. 190]. Однако формирование более или менее полного их перечня и его применение в научной работе – задача будущих исследований.

Классификация по признаку типа религиозности несёт в себе гораздо больший эвристический

⁴ Митрохин Н. 30% православных считают, что Бога нет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://takiedela.ru/2017/04/takaya-rossiya-cerkov/> (дата обращения: 07.12.2021).

потенциал, чем простое деление на конфессиональном основании, позволяя выделить содержательно однородные группы населения. Представители одной формальной религиозной общности могут совершенно по-разному реагировать на одни и те же события, относиться к заявлениям, программам и действиям духовных и политических лидеров и медийных персон, демонстрировать различную степень вовлеченности в общественные процессы и, что немаловажно, их понимания. Особо это справедливо для такой многомиллионной и неоднородной организации, как Русская православная церковь. Отметим, что влияние метафизических представлений на политическую активность может носить как очевидный, так и вполне неожиданный характер — этот вопрос достаточно подробно рассмотрен в работах западных ученых [15, 16, 17, 20], в то время как в отечественных исследованиях разрабатан значительно меньше.

В противовес этому от носителей одного типа религиозности мы можем ожидать, что схожесть (вряд ли здесь уместно говорить о «единстве») их взглядов будет коррелировать с определёнными моделями социальной активности. Это объясняется тем, что данный показатель включает в себе не только номинальную принадлежность и не ограничивается собственно религиозно-метафизическими убеждениями человека, но отражает саму его манеру мыслить, аргументировать свои взгляды, сочетать и выстраивать в иерархию в своём сознании и поведении ценности «надмирные» и «мирские».

Заключение: российская постсекулярность в контексте нравственно-метафизической свободы-самостоятельности

Систематизированные приведённым выше образом эмпирические данные обретают концептуальную целостность, будучи рассмотренными через призму модели десяти степеней свободы-самостоятельности. Анализ данных социологических исследований (равно как и повседневного опыта) позволяет в качестве основных существенных черт постсоветской религиозности указать её социально-прагматическую ориентированность и поверхностный характер. Даже в отрыве от ориентации на культ и ритуальные действия основной запрос в духовной сфере направлен на преобразования окружающей реальности, условий бытия («Спаси меня, Господи», «Дай Бог здоровья и благополучия мне и моим родственникам» и т. п.), а не нравственного преобразования самого просящего. При таком утилитарном подходе россияне не видят проблемы ни в синкретизме, ни в противоречивости своих метафизических представлений.

Продвижение к автономной морали и нравственной свободе затруднено рядом факторов, лежащих как в политической, экономической и бытовой

плоскости, так и в собственно духовной. Среди последних можно выделить следующие:

1) Разорванность самой религиозной традиции государственным атеизмом советской эпохи.

2) Стихийный и вынужденный характер самоопределения после резкого обрушения прежней советской идеологии.

3) Рационально-скептическое отношение к институту церкви, религиозным практикам и самим верованиям.

4) Особенности православной веры, к которой номинально причисляют себя большинство наших соотечественников: сложность доктрины (триадология, сотериология и т. д.), непрактичность нравственных ориентиров («Любите врагов ваших...» (Мф. 5:44), «Взгляните на птиц небесных: они ни сеют, ни жнут, ни собирают в житницы; и Отец ваш Небесный питает их. Вы не гораздо ли лучше их» (Мф. 6:26) и т. д.).

Таким образом, большинство россиян не доходят до самостоятельно и критически продуманных целостных нравственно-религиозных убеждений (т. е. до 8-го уровня свободы-самостоятельности), оставаясь преимущественно на 6-ом уровне с его социально-практической мотивацией, ориентированной на социальные традиции выживания этноса в экстремальных условиях.

Приведенные в настоящей статье соображения можно суммировать в следующих тезисах:

1. В реалиях современного постсекулярного общества попытки осуществить формальное конфессиональное разделение населения постепенно теряют свою научную ценность. Исследования, проводимые в этом направлении, зачастую сводятся к поиску однозначного основания для отнесения респондента к той или иной церковной деноминации (или к неверующим) — и тем самым замыкаются на самих себе и фактически являются попыткой обоснования собственной актуальности. Альтернативным подходом является качественный содержательный анализ религиозно-метафизических представлений, не привязанный жестким образом к конфессиональной принадлежности.

2. В качестве концептуальной и методологической основы социально-философского исследования религиозности может быть использована модель десяти степеней свободы-самостоятельности. Особый интерес представляет её применение при изучении постсоветского периода нашего государства.

3. Анализ нравственно-религиозной свободы-самостоятельности включает исследование таких факторов, как механизм формирования мировоззрения, сложность нравственно-метафизических конструкций, сфера их практического применения, основание идентичности, внутренняя логика убеждений, ограничения метафизической сферы. Данный перечень не является исчерпывающим и может

быть расширен в ходе дальнейших методологических разработок.

4. В рамках данного приведённого подхода структура общества может быть описана через типы религиозности, группирующие индивидов на основе набора как качественных, так и количественных факторов (самоидентификация, догматическая грамотность, нравственный, культовый, пасторский аспекты, отношение к представителям других конфессий и т. д.).

5. Описанная методология позволяет рассмотреть нравственно-религиозные конструкты индивидов, с двух, в некотором смысле, полярных точек зрения: с одной стороны, как результат и индикатор сложившихся в обществе политических,

экономических, социальных и культурных условий развития личности; с другой – как фактор, который будет определять направления и темпы преобразования этого общества. Отталкиваясь от результатов анализа, исследователь получает возможность, во-первых, создавать прогностические модели, а во-вторых (и это главное), ответить на вопрос, что в общественном сознании способствует движению вперёд, а что ему препятствует.

6. Предлагаемая методология может быть развита и усовершенствована в ходе дальнейших исследований. В частности, возможно расширить перечень критериев развития нравственно-религиозной свободы-самостоятельности, а также факторов, формирующих тот или иной тип религиозности.

Литература

1. Горшков М. К., Петухов В. В. (ред.) Двадцать пять лет социальных трансформаций в оценках и суждениях россиян: опыт социологического анализа – М.: Весь Мир. – 2018. – 384 с.
2. Задорин И. В., Хомякова А. П. Религиозная самоидентификация респондентов в массовых опросах: что стоит за декларациями // Политика: Анализ. Хроника. Прогноз. – 2019. – № 3 (94). – С. 161–184. DOI: 10.30570/2078-5089-2019-94-3-161-184.
3. Зоркая Н. А. Православие в постсоветском обществе // Общественные науки и современность. – 2013. – № 1. – С. 89–106.
4. Каргина И. Г. Новые религиозности: социологические рефлексии // Вестник МГИМО-Университета. – 2012. – № 2 (23). – С. 186–193.
5. Мясников А. Г. Право на ложь как ловушка для свободы // Полис. Политические исследования. – 2017. – № 5. – С. 174–186. DOI: 10.17976/jpps/2017.05.12.
6. Происхождение, структура и функции ловушек для свободы: социально-философский анализ / А. Г. Мясников [и др.] // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. – 2019. – Т. 8. – № 2А. – С. 158–170.
7. Синелина Ю. Ю. О критериях определения религиозности населения // Социологические исследования. – 2001. – № 7. – С. 89–96.
8. Синелина Ю. Ю. Этапы изменения религиозности населения в России (1989-2006) // Государство, религия, церковь в России и за рубежом. – 2009. – № 4. – С. 77–88.
9. Спичкова Е. А. Категория «религиозность»: к поиску новых смыслов // Вестник Волгоградского государственного университета. – Серия 9: Исследования молодых ученых. – 2017. – № 15. – С. 146–149.
10. Фетисов М. Политическая теология и секуляризация: О настойчивости одного понятия // Социологическое обозрение. – 2018. – Т. 17. – № 3. – С. 3–55. DOI: 10.17323/1728-192X-2018-3-30-55.
11. Филатов С. Б., Лункин Р. Н. Статистика российской религиозности: магия цифр и неоднозначная реальность // СоцИс. – 2005. – № 6. – С. 35–45.
12. Чернецов М. А. Религиозные аспекты эволюции свободы в постсоветском обществе // Эволюция свободы: теория и практика социально-философского конструктивизма: монография / под науч. ред. А. Г. Мясникова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2020. – С. 32–102.
13. Чернецов М. А. Современные особенности формирования религиозно-метафизических представлений россиян: социально-философский анализ // Восьмой Российский Философский Конгресс – «Философия в полицентричном мире». Секции (I). Сборник научных статей. – М.: Издательство «Логос». – 2020. – С. 1294–1297.
14. Чистякова О. В. Общество и религия в постсекулярную эпоху: теоретические подходы и эмпирическое взаимодействие // Вестник РУДН. Серия Философия. – 2016. – № 2. – С. 43–51.
15. Froese P. (2014) Religion and American Politics from a Global Perspective. Religions, No. 5, pp. 648–662. DOI:10.3390/rel5030648. (In Eng.).
16. Habermas J. (2011) «The Political»: The Rational Meaning of a Questionable Inheritance of Political Theology. In: Butler J. et al. The Power of Religion in the Public Sphere. N. Y.: Columbia University Press, pp. 15–33. (In Eng.).
17. Köllner T. (2020) Religion and Politics in Contemporary Russia: Beyond the Binary of Power and Authority. London: Routledge. 178 p. DOI:10.4324/9780429424632. (In Eng.).

18. Migacheva K., Frederick B. (eds.) (2018) Religion, Conflict, and Stability in the Former Soviet Union. Santa Monica: RAND Corporation. 243 p. (In Eng.).
19. Poole R. A., Werth P. W. (eds.) (2018) Religious Freedom in Modern Russia. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press. 314 p. (In Eng.).
20. Riccardi-Swartz S. (2021) American Conservatives and the Allure of Post-Soviet Russian Orthodoxy. Religions, No 12: 1036. <https://doi.org/10.3390/rel12121036>. (In Eng.).

References

1. Gorshkov, M. K., Petukhov, V. V. (eds.) (2018) *Dvadsat Pyat Let Rossiiskikh Transformatsii: Opyt Sotsiologicheskogo Analiza* [Twenty-Five Years of Russian Transformations: Experience of Sociological Analysis]. Moscow: Ves Mir Publ, 384 p.
2. Zadorin, I. V., Khomyakova, A. P. (2019) [Religious self-identification of respondents in mass surveys: what is behind declared religiosity]. *Politiya: Analiz. Khronika. Prognoz*. [Politeia: Analysis. Chronicle. Prognosis]. Vol. 3 (94), pp. 161–184. DOI: 10.30570/2078-5089-2019-94-3-161-184. (In Russ., abstract in Eng.).
3. Zorkaya, N. A. (2013) [Orthodoxy in the post-Soviet Society]. *Obshchestvennye nauki i sovremennost'* [Social Sciences and Contemporary World], Vol. 1, pp. 89–106. (In Russ., abstract in Eng.).
4. Kargina, I. G. (2012) [New Religiosities: Sociological Reflections]. *Vestnik MGIMO-Universiteta* [MGIMO Review of International Relations]. Vol. 2 (23), pp. 186–193. (In Russ., abstract in Eng.).
5. Myasnikov, A. G. (2017) [The right to lie as a trap for freedom]. *Polis. Politicheskie issledovaniya* [Polis. Political studies]. Vol. 5, pp. 174–186. DOI: 10.17976/jpps/2017.05.12. (In Russ., abstract in Eng.).
6. Myasnikov, A. G. et al (2019) [The origin, structure and functions of traps for freedom: socio-philosophical analysis]. *Kontekst i refleksiya: filosofiya o mire i cheloveke* [Context and Reflection: Philosophy of the World and Human Being]. Vol. 8 (2A), pp. 158–170. (In Russ., abstract in Eng.).
7. Sinelina, Yu. Yu. (2001) [On the criteria for determining the religiosity of the population]. *Sotsiologicheskie issledovaniya* [Sociological Studies]. Vol. 7, pp. 89–96. (In Russ.).
8. Sinelina, Yu. Yu. (2009) [Stages in the religiousness changes in the population of Russia (1989–2006)]. *Gosudarstvo, religiya, tserkov' v Rossii i za rubezhom* [State, Religion and Church in Russia and Worldwide]. Vol. 4, pp. 77–88. (In Russ.).
9. Spichkova, E. A. (2017) [The category «religion»: to search for new meanings]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta* [Science Journal of Volgograd State University]. Series 9: Young Scientists' Research. No. 15, pp. 146–149. (In Russ., abstract in Eng.).
10. Fetisov, M. (2018) [Political Theology and Secularization: On the Inexorability of a Concept]. *Sotsiologicheskoe obozrenie* [Russian Sociological Review]. Vol. 17, No. 3, pp. 30–55. DOI: 10.17323/1728-192X-2018-3-30-55. (In Russ., abstract in Eng.).
11. Filatov, S. B., Lunkin, R. N. (2005) [Statistics of Russian Religiosity: Magic of Numbers and Ambiguity of Reality]. *Sotsiologicheskie issledovaniya* [Sociological Studies]. Vol. 6, pp. 35–45. (In Russ.).
12. Chernetsov, M. A. (2020) [Religious aspects of the evolution of freedom in post-Soviet society]. *Evolutsiya svobody: teoriya i praktika sotsial'no-filosofskogo konstruktivizma* [Evolution of freedom: theory and practice of socio-philosophical constructivism]. Penza: Penzenskii Gos. Univ. Publ., pp. 32–102. (In Russ.).
13. Chernetsov, M. A. (2020) [Modern features of the formation of Russians' religious and metaphysical representations: a socio-philosophical analysis]. *Vos'moi Rossiiskii Filosofskii Kongress – «Filosofiya v polittsentrichnom mire»*. Seksii (I). *Sbornik nauchnykh statei* [VIII Russian Philosophy Congress – «Philosophy in a polycentric world». Section (I). Collection of scientific articles]. Moscow: Logos Publ., pp. 1294–1297. (In Russ., abstract in Eng.).
14. Chistyakova, O. V. (2016) [Society and religion in a postsecular age: theoretical approaches and empirical interaction]. *Vestnik RUDN. Seriya Filosofiya*. [RUDN Journal of Philosophy]. Vol. 2, pp. 43–51. (In Russ., abstract in Eng.).
15. Froese, P. (2014) Religion and American Politics from a Global Perspective. *Religions*, No. 5, pp. 648–662. DOI:10.3390/rel5030648. (In Eng.).
16. Habermas, J. (2011) «The Political»: The Rational Meaning of a Questionable Inheritance of Political Theology. In: Butler J. et al. *The Power of Religion in the Public Sphere*. N.Y.: Columbia University Press, pp. 15–33. (In Eng.).
17. Köllner, T. (2020) Religion and Politics in Contemporary Russia: Beyond the Binary of Power and Authority. London: Routledge, 178 p. DOI:10.4324/9780429424632. (In Eng.).
18. Migacheva, K., Frederick, B. (2018) Religion, Conflict, and Stability in the Former Soviet Union. *Santa Monica: RAND Corporation*, 243 p. (In Eng.).

19. Poole, R. A., Werth, P. W. (eds.) (2018) Religious Freedom in Modern Russia. *Pittsburgh: University of Pittsburgh Press*, 314 p. (In Eng.).

20. Riccardi-Swartz, S. (2021) American Conservatives and the Allure of Post-Soviet Russian Orthodoxy. *Religions*, No 12: 1036. <https://doi.org/10.3390/rel12121036>. (In Eng.).

Информация об авторе:

Михаил Андреевич Чернецов, аспирант, направление подготовки 47.06.01 Философия, этика и религиозоведение, кафедра теории и практики социальной работы, Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

e-mail: msektor@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 17.01.2022; принята в печать: 09.02.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Mikhail Andreevich Chernetsov, postgraduate student, training program 47.06.01 Philosophy, Ethics and Religious studies, Department of theory and practice of social work, Penza State University, Penza, Russia

e-mail: msektor@gmail.com

The paper was submitted: 17.01.2022.

Accepted for publication: 09.02.2022.

The author has read and approved the final manuscript.

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.99–049. 5: 629.33

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-147>

ГАЙКА ДЛЯ СТОПОРЕНИЯ РЕЗЬБЫ

Ю. В. Родионов

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Пенза, Россия
e-mail: dekauto@pguas.ru

С. В. Суменков

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия
e-mail: tm@pnzgu.ru

А. С. Суменков

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Пенза, Россия
e-mail: dekauto@pguas.ru

Аннотация. В изделиях машиностроения значительная часть соединений формируется при помощи резьбовых соединений, от функционирования которых во многом зависит надежность механизмов и узлов. Для сохранения неизменности затяжки резьбовых соединений при эксплуатации автомобилей представлена гайка, у которой внутренняя резьба разделена на две части с отличными друг от друга геометрическими параметрами. Описываются профили резьбы гайки, изготовленные с разными высотами профиля. Первая высота профиля приравнена к высоте начального контура с острыми вершинами, а другая – со стандартизированной высотой и скругленными вершинами. При сборке соединения между увеличенной рабочей высотой профиля резьбы гайки и внутренним диаметром резьбы болта обеспечивается необходимый натяг. В зоне верхнего участка наружного диаметра резьбы гайки металл упруго деформируется, поэтому при соединении болта и гайки образуется натяг с возрастанием коэффициента трения, что и обуславливает эксплуатационную надежность соединения.

Определено оптимальное соотношение длин участков с разной высотой профиля для обеспечения необходимого увеличения стопорящих свойств резьбовых соединений в зависимости от конкретных условий эксплуатации транспортных средств.

Проведенные лабораторные исследования на специально изготовленном стенде показали достоверность первоначальной научной гипотезы, предполагающей, что стабильность затяжки резьбового соединения зависит от изменения физических параметров, связанных с искажением кристаллической решетки и изменением плотности дислокаций, происходящих в процессе формирования резьбы по той или иной технологии и при её эксплуатации.

Разработана методика ускоренных испытаний, основанная на создании дополнительного момента отвинчивания, которая позволяет значительно сократить объем испытаний и прогнозировать время, по истечении которого необходимо произвести подтяжку соединения.

Гайка предназначена для многократного использования при повторных сборках с сохранением стопорящих свойств при ремонте различных технических устройств, в том числе автомобилей.

Технология производства предлагаемой гайки отличается простотой и экономичностью и предполагает использование универсального токарно-винторезного оборудования, имеющегося на любом ремонтном предприятии.

В дальнейших исследованиях планируется проведение длительных эксплуатационных испытаний автомобилей с целью подтверждения надежности предлагаемой гайки для стопорения резьбы одновременно с достижением простоты изделия и высокой технологичности изготовления.

Ключевые слова: гайка, резьбовое соединение, стабильность затяжки, профиль резьбы.

Для цитирования: Родионов Ю. В., Суменков С. В., Суменков А. С. Гайка для стопорения резьбы // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 1. – С. 147–155, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-147>.

NUT FOR THREAD STOP

Yu. V. Rodionov

Penza State University of Architecture and Construction, Penza, Russia
e-mail: dekauto@pguas.ru

S. V. Sumenkov

Penza State University, Penza, Russia
e-mail: tm@pnzgu.ru

A. S. Sumenkov

Penza State University of Architecture and Construction, Penza, Russia
e-mail: dekauto@pguas.ru

Abstract. In engineering products, a significant part of the connections are formed using threaded connections, the functioning of which largely determines the reliability of mechanisms and assemblies. To preserve the invariability of the tightening of threaded connections during the operation of vehicles, a nut is presented, in which the internal thread is divided into two parts with different geometric parameters. Nut thread profiles made with different profile heights are described. The first profile height is equal to the height of the initial contour with sharp vertices, and the other one is equal to the standardized height and rounded vertices. When assembling the connection between the increased working height of the nut thread profile and the internal diameter of the bolt thread, the necessary tightness is provided. In the zone of the upper section of the outer diameter of the thread of the nut, the metal is elastically deformed, therefore, when the bolt and nut are connected, an interference is formed with an increase in the coefficient of friction, which determines the operational reliability of the connection.

The optimal ratio of the lengths of sections with different profile heights has been determined to ensure the necessary increase in the locking properties of threaded connections, depending on the specific operating conditions of vehicles.

Conducted laboratory studies on a specially made stand showed the reliability of the initial scientific hypothesis, suggesting that the stability of tightening a threaded connection depends on changes in physical parameters associated with the distortion of the crystal lattice and changes in the density of dislocations that occur in the process of thread formation using a particular technology and during its operation.

A technique for accelerated testing based on the creation of an additional unscrewing torque has been developed, which can significantly reduce the amount of testing and predict the time after which it is necessary to re-tighten the connection.

The nut is designed for repeated use during reassembly with retention of locking properties during the repair of various technical devices, including cars.

The technology for the production of the proposed nut is simple and economical and involves the use of universal screw-cutting equipment available at any repair company.

In further studies, it is planned to conduct long-term operational tests of vehicles in order to confirm the reliability of the proposed nut for thread locking at the same time as achieving the simplicity of the product and high manufacturability.

Key words: nut, threaded connection, tightening stability, thread profile.

Cite as: Rodionov, Yu. V., Sumenkov, S. V., Sumenkov, A. S. (2022) [Nut for thread stop]. *Intellect. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 147–155, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-1-147>.

Введение

Известно, что в изделиях машиностроения значительная часть соединений формируется при помощи резьбовых соединений (РС), от функционирования которых во многом зависит надежность механизмов и узлов [2, 5, 15, 17–19]. При эксплуатации технических устройств показано, что долговечная работа РС в значительной степени определяется исходной затяжкой и стабильностью её в работе. Примеры ослабления затяжки резьбовых соединений достаточно широко представлены в технической литературе с изучением её влияния

на рабочие параметры разных механизмов [7, 9, 12, 16, 20], машин сельскохозяйственного назначения [3, 4, 13], автотранспортных средств [6, 8, 14] и др. Однако единого мнения о причинах данного явления у исследователей нет. Авторы полагают, что стабильность затяжки резьбового соединения зависит от изменения физических параметров, связанных с искажением кристаллической решетки и изменением плотности дислокаций, происходящих в процессе формирования резьбы по той или иной технологии и при её эксплуатации [11].

К настоящему времени опубликовано много

научных работ, посвященных разработке способов увеличения стопорящих свойств резьбовых соединений автомобилей и других механизмов в процессе производства и эксплуатации, подробно рассмотренных в монографии [10]. Прототипом представленной гайки служит конструкция [1], в которой стопорение осуществляется за счёт разделения внутренней резьбы на две части, сопряженных друг с другом. Кроме того, части резьбы выполнены с разными шагами. Стопорение гайки обеспечивается при затяжке при смещении витков резьбы относительно оси, возрастания трения между боковыми поверхностями профиля и создания небольшого осевого натяга в профиле резьбы. Качество и надёжность стопорения прототипа недостаточно высокие, особенно при многократной сборке соединения, так как несовпадение шагов резьбы на отдельных участках компенсируется смятием профилей во время сборки соединения, что снижает сопротивление самоотвинчиванию и трение в резьбе. Гайка-прототип достаточно сложна, её проблематично изготовить стандартным способом, а нареза-

ние частей резьбы с разными шагами представляет большую техническую сложность.

Цель исследований заключалась в сохранении стабильности (надёжности) затяжки РС одновременно с достижением простоты изделия и высокой технологичности изготовления.

Конструкция и технология изготовления гайки

В предлагаемой конструкции гайки представляется оригинальный подход, в основе которого резьба гайки разделена на две части, сопряженных друг с другом, с разными размерными параметрами резьбы (рисунок 1). Данные участки имеют неодинаковую высоту профиля, что является главной особенностью гайки 1. Участок 3 выполнен со стандартной (обычной) рабочей высотой и срезанными вершинами, а на участке 2 высота профиля аналогична высоте исходного контура с острыми вершинами. Кроме того, соотношение протяженности участков резьбы выдержано в диапазоне от 0,5 до 1,0.

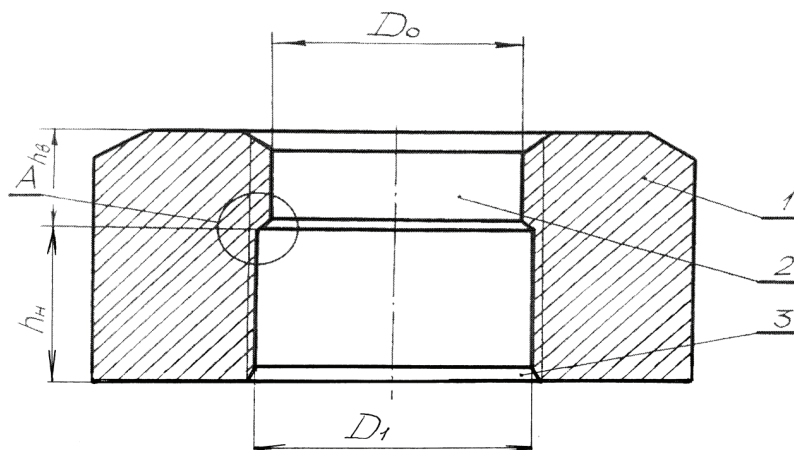


Рисунок 1. Гайка

Источник: разработано авторами

На рисунке 2 представлено РС с увеличением в месте стыка участков с разной высотой профиля и главные размерные характеристики параметров резьбы.

Разработана технология изготовления данной гайки, которая, по отношению к технологии изготовления составных гаек, состоящих из двух отдельных частей, отличается достаточной простотой. Сначала в заготовке гайки изготавливается отверстие вычисленного размера D_0 для образования при нарезании верхней части исходного параметра резьбы с большей высотой профиля. Далее с нижней контактной стороны гайки рассверливается отверстие диаметром D_1 , обеспечивающим при нарезании получение резьбы со стандартным профилем. Диаметр D_0 по вершинам исходного контура

установится таким образом. Исходя из [1], диаметры D_0 (по вершинам начального контура), D_1 (внутренний), D (наружный), высота исходного контура взаимосвязаны между собой выражениями:

$$\left. \begin{aligned} D_1 &= D - 2 \frac{5}{8} H \\ D_0 &= D_1 - 2 \frac{H}{4} \end{aligned} \right\}$$

Значение диаметра сверления верхней зоны резьбы можно установить, решив систему уравнений относительно D_0

$$D_0 = D_1 - 2 \frac{(D - D_1)}{5}.$$

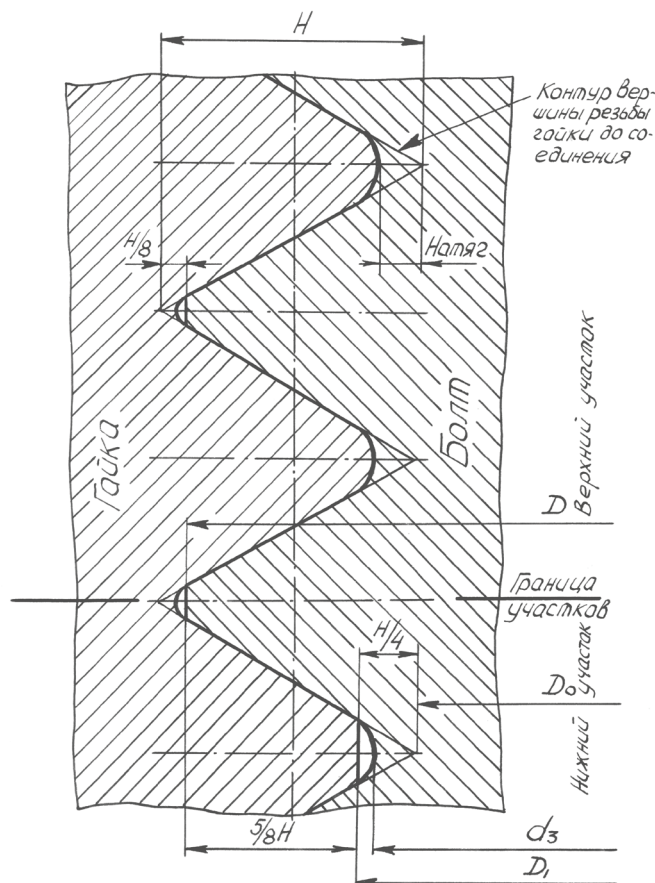


Рисунок 2. Резьбовое соединение
Источник: разработано авторами

Для резьбы М12:

$$D_0 = 10,106 - \frac{2(12 - 10,106)}{5} = 9,349 \text{ мм}$$

Натяг в РС между вершиной профиля гайки и впадиной болта на верхней зоне резьбы составит $9,853 - 9,349 = 0,504 \text{ мм}$.

После рассверливания заготовки гайки на верхний диаметр D_0 и D_1 (нижний участок) изготавливают резьбу известными способами, т.е. приступают к нарезанию резьбы обычным способом одним и тем же резьбонарезным инструментом «на проход». При нарезании резьбы в гайке формируются два участка резьбы: нижний – с обычным стандартным профилем со срезанными вершинами и верхний – с полным профилем исходного контура.

Рекомендуемая гайка работает таким образом. Во время сборки РС при закручивании гайки в начальный период при контакте нижнего участка резьбы гайки с резьбой болта наблюдается обычное значение усилия затяжки. При дальнейшем затягивании гайки усилие затяжки постепенно увеличивается. За счет натяга, обусловленного увеличенной высотой рабочего профиля в верхней части, достигается стопорение резьбы.

Верхняя часть профиля резьбы в верхней зоне упруго деформируется, из-за чего по мере сборки РС появляется натяг с увеличением коэффициента трения, что гарантирует стабильность затяжки резьбового соединения в эксплуатационных условиях.

Представленное отношение длин h_v (верхний участок) и h_n (нижний участок) резьбы является оптимальным, при выходе из которого стопорящий эффект снижается. При соотношении данных длин менее 0,5 не обеспечивается значительное (необходимое) увеличение стопорящих свойств РС, т.к. площадь контакта недостаточная с пониженным усилием затяжки. При $\frac{h_v}{h_n} > 1$ появляется вероятность затруднения сборки-разборки РС из-за заедания металла. В случаях использования резьбового соединения в условиях интенсивных вибраций рекомендуется данное соотношение устанавливать близко к 1, т.е. увеличивать часть гайки с нестандартной рабочей высотой профиля резьбы.

Результаты испытаний

В случае применения данной гайки увеличивается сопротивление РС самоотвинчиванию, что

увеличивает надежность машиностроительного изделия, частью которого является рекомендуемая гайка.

Процедура испытаний резьбовых соединений на сопротивление самоотвинчиванию предусматривает много средств, времени и в целом является довольно трудоемкой.

На основе проведенных натурных испытаний и определенных экспериментальных зависимостей реальной силы затяжки РС от цикличности нагружения, а также с учетом зависимостей, полученных ранее¹, была предложена методика проведение ускоренных длительных испытаний РС на сопротивление самоотвинчиванию с установлением соответствующих коэффициентов подобия.

Экспериментальными лабораторными исследованиями было доказано увеличение стопорящих свойств представленной гайки. На стенде испытаниям подвергались четыре типа резьбовых соединений: РС без дополнительного стопорения, РС с шайбой Гровера, РС с фланцевой гайкой с зубьями; РС с предложенной гайкой.

К гайке или болту испытываемого РС, согласно предложенной методике, прикладывался дополнительный момент отвинчивания. Для испытаний РС в лабораторных условиях был разработан оригинальный стенд. Его схема в виде механизма отвинчивания представлена на рисунке 3.

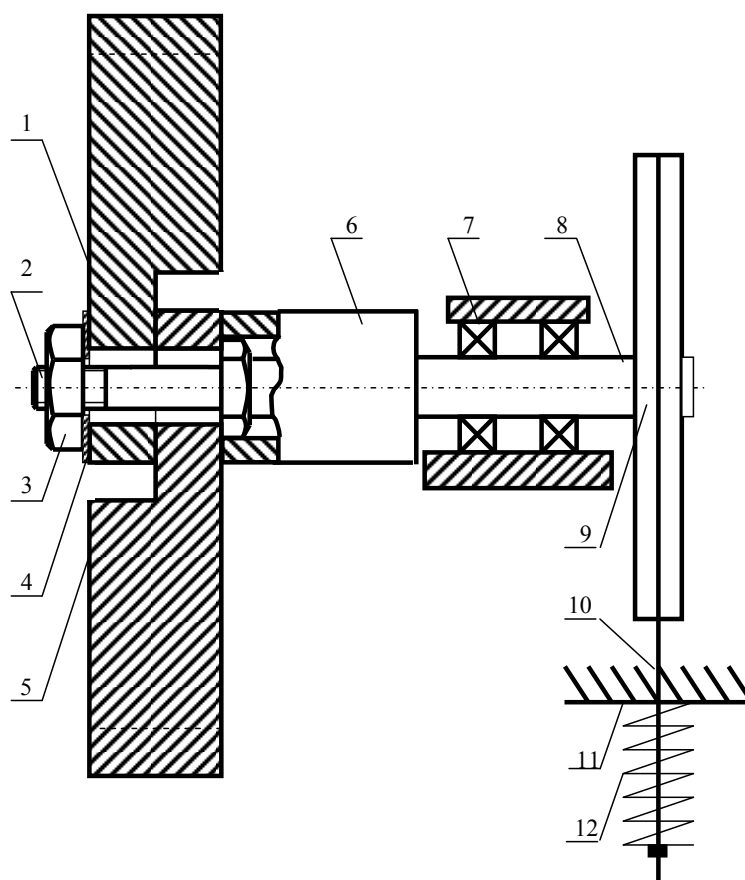


Рисунок 3. Испытательный стенд
Источник: разработано авторами

Он состоит из скрепляемых деталей 1 и 5; болта 2; гайки 3; шайбы 4; ключа 6; опоры вала с подшипниками 7; вала 8, жестко соединенного с ключом и вращающегося в подшипниках качения; шкива

9, надетого на вал; стального троса 10; опоры 11; пружины 12, деформация которой и обеспечивает приложение момента отвинчивания, с плечом, который равен половине диаметра шкива, к болту

¹ Суменков С. В. Технологическое обеспечение стабильности затяжки резьбовых соединений: дис. ... канд. техн. наук:05.02.08. / Суменков Сергей Вячеславович. – Пенза 2002. – 145 с.

или гайке резьбового соединения. Пружина заранее тарируется путем непосредственного нагружения массами определенной величины. РС подвергается циклическому нагружению на исследовательском после создания момента отвинчивания известной величины. Зафиксированное количество циклов нагружения до полной или частичной (например, 25%) потери усилия затяжки РС сравнивается с результатами натурных испытаний, т.е. без приложения дополнительного момента отвинчивания в соотношении

$$N_y \cdot k_n = N_n,$$

где

N_y – количество циклов нагружения РС до частичной или полной потери усилия затяжки при приложении;
 N_n – количество циклов нагружения РС до частичной или полной потери усилия затяжки при натурных испытаниях;

k_n – коэффициент подобия.

Следовательно, коэффициент подобия – это величина, показывающая во сколько раз сокращается количество циклов нагружения РС до частичной или полной потери усилия затяжки при приложении избыточного момента отвинчивания по сравнению с натурными испытаниями.

$$k_n = \frac{N_n}{N_y}.$$

Предложенный метод позволяет сократить объем испытаний и прогнозировать время, по истече-

нии которого необходимо произвести подтяжку данного РС.

Заключение

Результаты проведенных лабораторных исследований на специально изготовленном стенде показали достоверность первоначальной научной гипотезы, предполагающей, что стабильность затяжки резьбового соединения зависит от изменения физических параметров, связанных с искажением кристаллической решетки и изменением плотности дислокаций, происходящих в процессе формирования резьбы по той или иной технологии и при её эксплуатации.

Как показали экспериментальные исследования, предложенная конструкция гайки не только сокращает число вспомогательных деталей, предохраняющих от самоотвинчивания, но и существенно, по сравнению с РС с шайбой Гровера, повышает сопротивление самоотвинчиванию. Гайка предназначена для многократного использования при повторных сборках с сохранением стопорящих свойств при ремонте различных технических устройств, в том числе автомобилей.

Технология производства предлагаемой гайки отличается простотой и экономичностью и предполагает использование универсального токарно-винторезного оборудования, имеющегося на любом ремонтном предприятии.

В дальнейших исследованиях планируется проведение длительных эксплуатационных испытаний автомобилей с целью подтверждения надежности предлагаемой гайки для стопорения резьбы.

Литература

1. Авторское свидетельство СССР № 346515. М. Кл. F 16B 33/02. Гайка / А. П. Костин, заявлено 24. VII.1970 г. № 1464437/25-27. – Оpubл.. 24. VII.1972 г. Бюл. № 23. Дата опубликования описания 1. VIII.1972 г.
2. Антропов Б. С. Обеспечение надежности резьбовых соединений на современной автотракторной технике / Б. С. Антропов, Е. И. Кубеев, Т. В. Погодина // Тракторы и сельхозмашины. – 2019. – № 5. – С. 61–66.
3. Егожев А. М. Общесметодологические принципы повышения надежности резьбовых соединений сельскохозяйственных машин и орудий / А. М. Егожев, А. К. Алажев // Тракторы и сельхозмашины. – 2016. – № 6. – С. 35–39.
4. Егожев А. М. Эксплуатационная надежность резьбовых соединений / А. М. Егожев // Тракторы и сельхозмашины. – 2011. – № 1. – С. 38–39.
5. Кучкин Д. С. Повышение надежности резьбовых соединений / Д. С. Кучкин // В сборнике: Проблемы геологии и освоения недр // Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 2013. – С. 376–377.
6. Миронова Е. А. Обоснование погрешностей моментов затяжки резьбовых деталей при сборке транспортных средств гайковертами с дифференциальными механизмами // Е. А. Миронова, В. С. Леонтьева // Транспортные системы. – 2020. – № 4 (18). – С. 15–20.
7. Повышение долговечности резьбовых соединений штоков при циклической нагрузке // С. Н. Мольцен [и др.] // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. – 2021. – Т. 23. – № 2. – С. 27–35.
8. Повышение надежности резьбовых соединений подвески пожарных автомобилей / П. В. Пучков [и др.] // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. – 2015. – № 3 (16). – С. 19–24.

9. Разработка инновационных технологий для повышения надежности резьбовых соединений деталей транспортных систем // М. В. Песин [и др.] // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. – 2020. – Т. 1. – С. 93–97.
10. Родионов Ю. В. Обеспечение стабильности затяжки резьбовых соединений при ремонте автомобилей: монография / Ю. В. Родионов, С. В. Суменков. – Пенза: ПГУАС, 2019. – 160 с.
11. Родионов Ю. В. Теоретическое обоснование безотказности резьбовых соединений автомобилей в процессе эксплуатации / Ю. В. Родионов, Д. В. Карпухин, С. В. Суменков // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 3. – С. 134–140.
12. Технологическое обеспечение долговечности высоконагруженных резьб // М. В. Песин [и др.] // Аэрокосмическая техника, высокие технологии и инновации. – 2020. – Т. 2. – С. 165–168.
13. Тойгомбаев С. К. Повышение надежности резьбовых соединений / С. К. Тойгомбаев // Вестник ФГБОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». – 2013. – № 3 (59). – С. 45–46.
14. Фаскиев Х. А. Повышение долговечности соединения картера с шаровой опорой переднего моста грузового автомобиля / Х. А. Фаскиев // В сборнике: Современные исследования в сфере естественных, технических и физико-математических наук: Сборник результатов научных исследований. – Киров. – 2018. – С. 532–540.
15. Федорова Л. В. Повышение надежности резьбовых соединений электромеханической обработкой / Л. В. Федорова, Ю. С. Иванова, М. В. Воронина // Записки Горного института. – 2017. – Т. 226. – С. 456–461.
16. Шакуров Н. Г. Технологии повышения эксплуатационной надежности резьбовых соединений / Н. Г. Шакуров // Уфимский государственный нефтяной технический университет. Сборник трудов Международной научно-технической конференции, посвященной 60-летию филиала. – 2016. – С. 311–314.
17. Шариков Ю. П. Современные способы стопорения резьб / Ю. П. Шариков // Сельский механизатор. – 2021. – № 6. – С. 27–29.
18. Шуваев В. Г. Методы обеспечения надежности затяжки резьбовых соединений по критерию достижения предела упругих деформаций / В. Г. Шуваев, И. В. Шуваев // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». – 2016. – Т. 2. – С. 134–135.
19. Heidersbach R. (2011). Metallurgy and corrosion control in oil and gas production. – New York: John Wiley & Sons, Inc., 293 p.
20. Baljinder S., Charanjit S. (2015). Optimization of Magnetic Abrasive Finishing parameters during Finishing of Brass Tube // International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). – Vol. 02. – Is. 04, pp. 1810–1817.

References

1. Copyright certificate of the USSR No. 346515. M. Kl. F 16B 33/02. *Gajka* [Nut]. A. P. Kostin, declared 24.VII.1970 No. 1464437/25-27. – Publ. 24. VII.1972. Byul. No. 23. Date of publication of the description 1. VIII.1972. (In Russ.).
2. Antropov, B. S. (2019) [Ensuring the reliability of threaded connections on modern automotive equipment]. *Traktory i sel'khoz mashiny* [Tractors and agricultural machines]. Vol. 5, pp. 61–66. (In Russ.).
3. Egozi, A. M., Aliev, A. K. (2016) [General Methodological principles of improving the reliability of threaded connections agricultural machinery and implements]. *Traktory i sel'khoz mashiny* [Tractors and agricultural machines]. Vol. 6, pp. 35–39. (In Russ.).
4. Egozi, A. M. (2011) [Reliability of carving connections]. *Traktory i sel'khoz mashiny* [Tractors and agricultural machines]. Vol. 1, pp. 38–39. (In Russ.).
5. Kuchkin, D. S. (2013) [Improving the reliability of threaded connections]. *Natsional'nyy issledovatel'skiy Tomskiy politekhnicheskiiy universitet* [National Research Tomsk Polytechnic University], pp. 376–377. (In Russ.).
6. Mironova, E. A. (2020) [Substantiation of errors of tightening torques of threaded parts when assembling vehicles with wrenches with differential mechanisms]. *Transportnyye sistemy* [Transport systems]. Vol. 4 (18), pp. 15–20. (In Russ.).
7. Moltsen, S. N. et al (2021) [Increasing the durability of threaded connections of rods under cyclic load]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Mashinostroyeniye, materialovedeniye* [Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Mechanical engineering, materials science]. Vol. 23. No. 2, pp. 27–35. (In Russ.).
8. Puchkov, P. V. (2015) [Increasing the reliability of threaded connections for the suspension of fire trucks]. *Vestnik Voronezhskogo instituta GPS MCHS Rossii* [Bulletin of the Voronezh Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia]. Vol. 3 (16), pp. 19–24. (In Russ.).
9. Pesin, M. V. (2020) [Development of innovative technologies to improve the reliability of threaded

connections of parts of transport systems]. *Modernizatsiya i nauchnyye issledovaniya v transportnom komplekse* [Modernization and scientific research in the transport complex]. Vol. 1, pp. 93–97. (In Russ.).

10. Rodionov, Yu. V. (2019) *Obespechenie stabilnosti zatiazhki rezbovykh soedinenii pri remonte avtomobilei* [Ensuring the stability of the tightening of threaded connections when repairing cars]. Penza: PGUAS, 160 p.

11. Rodionov, Yu. V. (2020) [Theoretical substantiation of reliability of threaded connections of cars during operation]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investment]. Vol. 3, pp. 134–140. (In Russ.).

12. Pesin, M. V. (2020) [Technological support of the durability of highly loaded threads]. *Aerokosmicheskaya tekhnika, vysokie tekhnologii i innovatsii* [Aerospace engineering, high technologies and innovations]. Vol. 2, pp. 165–168. (In Engl.).

13. Toigonbaev, S. K. (2013). [Improving the reliability of threaded connections]. *Vestnik FGBOU VPO «Moskovskiy gosudarstvennyy agroinzhenernyy universitet im. V.P. Goryachkina»* [Bulletin of Moscow state Agroengineering University named after V. P. Goryachkina]. Vol. 3 (59), pp. 45–46. (In Russ.).

14. Faskiev, H. A. (2018) [Improving the durability of the crankcase connection with the ball bearing of the front axle of a truck]. *Sovremennyye issledovaniya v sfere yestestvennykh, tekhnicheskikh i fiziko-matematicheskikh nauk: Sbornik rezul'tatov nauchnykh issledovaniy* [Modern research in the field of natural, technical, and physical and mathematical Sciences: a Collection of research results]. Kirov, pp. 532–540. (In Russ.).

15. Fedorova, L. V. (2017) [Improving the reliability of threaded connections by Electromechanical processing]. *Zapiski Gornogo instituta* [Notes of the Mining Institute]. Vol. 226, pp. 456–461. (In Russ.).

16. Shakurov, N. G. (2016) [Technologies for improving the operational reliability of threaded connections]. *Ufimskiy gosudarstvennyy neftyanoy tekhnicheskoy universitet. Sbornik trudov Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii, posvyashchennoy 60-letiyu filiala* [Ufa State Petroleum Technical University. Proceedings of the International Scientific and Technical Conference dedicated to the 60th anniversary of the branch], pp. 311–314. (In Russ.).

17. Sharikov, Yu. P. (2021) [Modern ways of locking threads]. *Sel'skiy mekhanizator* [Rural mechanizer]. Vol. 6, pp. 27–29. (In Russ.).

18. Shuvaev, V. G. (2016) [Methods for ensuring the reliability of tightening threaded connections by the criterion of reaching the limit of elastic deformations]. *Trudy mezhdunarodnogo simpoziuma «Nadezhnost' i kachestvo»* [Proceedings of the international Symposium «Reliability and quality»]. Vol. 2, pp. 134–135. (In Russ.).

19. Heidersbach, R. (2011) Metallurgy and corrosion control in oil and gas production. *New York: John Wiley & Sons*, 293 p. (In Engl.).

20. Baljinder, S. (2015) Optimization of Magnetic Abrasive Finishing parameters during Finishing of Brass Tube. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. Vol. 02. Is. 04, pp. 1810–1817. (In Engl.).

Информация об авторах:

Юрий Владимирович Родионов, доктор технических наук, профессор, декан автомобильно-дорожного института, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Пенза, Россия
e-mail: dekauto@pguas.ru

Сергей Вячеславович Суменков, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры транспортных машин, Пензенский государственный университет, Пенза, Россия
e-mail: tm@pnzgu.ru

Александр Сергеевич Суменков, магистрант, направление подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Пенза, Россия
e-mail: dekauto@pguas.ru

Статья поступила в редакцию: 28.09.2021; принята в печать: 09.02.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about authors:

Yuri Vladimirovich Rodionov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Dean of the Automobile and Road Institute, Penza State University of Architecture and Construction, Penza, Russia
e-mail: dekauto@pguas.ru

Sergey Vyacheslavovich Sumenkov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Transport Machines, Penza State University, Penza, Russia
e-mail: tm@pnzgu.ru

Alexander Sergeevich Sumenkov, postgraduate student, training program 23.04.03 Operation of transport and technological machines and complexes, Penza State University of Architecture and Construction, Penza, Russia
e-mail: dekauto@pguas.ru

The paper was submitted: 28.09.2021.

Accepted for publication: 09.02.2022.

The authors have read and approved the final manuscript.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА

К публикации принимаются ранее неопубликованные оригинальные научные статьи и научные обзоры по следующим научным специальностям:

05.22.01 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте (технические науки);

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности) (экономические науки);

08.00.12 – Бухгалтерский учет, статистика (экономические науки);

2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки);

5.2.4. Финансы (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 до 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.** Они должны включать в себя 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.

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.

Суммарный процент работ авторов в общем списке источников не должен составлять более 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** (по желанию авторов).

Правила оформления статьи и ее шаблон представлены на сайте журнала <http://intellekt-izdanie.osu.ru/>

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ

Материал должен быть набран в текстовом редакторе Microsoft Word в формате *.doc или *.docx. 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.

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 transport and transport-technological systems of the country, its regions and cities, organization of production in transport. Topical issues of road transport operation are considered. The results of scientific, technical and organizational developments in the designated areas are presented.

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 up 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.** These sections should include the essence of the problem under study, its connection with the topic of the article, the degree of its elaboration in modern science, the meth

odological 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.

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.

The total 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 (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.

Интеллект. Инновации. Инвестиции
№ 1, 2022

Ответственный секретарь – Т. П. Петухова
Верстка – Г. Х. Мусина
Корректura – Е. Д. Кирилличева
Перевод – В. А. Захарова
Дизайн обложки – И. В. Возяков

Подписано в печать 21.02.2022. Дата выхода в свет 28.02.2022.
Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 14,53. Усл. изд. л. 12,73. Тираж 500. Заказ № 14.
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 издательстве Оренбургского государственного университета
Адрес: 460018, г. Оренбург, пр. Победы, д. 13
Тел./факс: +7 (3532) 37-27-78
e-mail: vestnik@mail.osu.ru