

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 2(116) 2021

Главный редактор

Тарандо Е.Е.

Редакционная коллегия:

Воронкова Ольга Васильевна
Атабекова Анастасия Анатольевна
Омар Ларук
Левшина Виолетта Витальевна
Малинина Татьяна Борисовна
Беднаржевский Сергей Станиславович
Надточий Игорь Олегович
Снежко Вера Леонидовна
У Сунцзе
Ду Кунь
Тарандо Елена Евгеньевна
Пухаренко Юрий Владимирович
Курочкина Анна Александровна
Гузикова Людмила Александровна
Даукаев Арун Абалханович
Тютюнник Вячеслав Михайлович
Дривотин Олег Игоревич
Запивалов Николай Петрович
Пеньков Виктор Борисович
Джаманбалин Кадыргали Коныспаевич
Даниловский Алексей Глебович
Иванченко Александр Андреевич
Шадрин Александр Борисович

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

МАШИНОСТРОЕНИЕ:

- Технология машиностроения
- Машины, агрегаты и процессы
- Организация производства
- Стандартизация и управление качеством

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети
- Математическое моделирование и численные методы

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

- Экономика и управление
- Финансы и кредит
- Математические и инструментальные методы экономики

Москва 2021

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

Журнал

«Наука и бизнес: пути развития»
выходит 12 раз в год.

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций и
охране культурного наследия
(Свидетельство ПИ № ФС77-44212).

Учредитель

МОО «Фонд развития науки и
культуры»

Журнал «Наука и бизнес: пути
развития» входит в перечень ВАК
ведущих рецензируемых научных
журналов и изданий, в которых
должны быть опубликованы
основные научные результаты
диссертации на соискание ученой
степени доктора и кандидата наук.

Главный редактор

Е.Е. Тарандо

Выпускающий редактор

Е.В. Алексеевская

Редактор иностранного
перевода

Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию

Е.В. Алексеевская

Адрес редакции:

г. Москва, ул. Малая Переяславская,
д. 10, к. 26

Телефон:

89156788844

E-mail:

nauka-bisnes@mail.ru

На сайте

<http://globaljournals.ru>

размещена полнотекстовая
версия журнала.

Информация об опубликованных
статьях регулярно предоставляется
в систему Российского индекса
научного цитирования
(договор № 2011/30-02).

Перепечатка статей возможна только
с разрешения редакции.

Мнение редакции не всегда
совпадает с мнением авторов.

Экспертный совет журнала

Тарандо Елена Евгеньевна – д.э.н., профессор кафедры экономической социологии Санкт-Петербургского государственного университета; тел.: 8(812)274-97-06; E-mail: elena.tarando@mail.ru.

Воронкова Ольга Васильевна – д.э.н., профессор, председатель редколлегии, академик РАЕН, г. Санкт-Петербург; тел.: 8(981)972-09-93; E-mail: nauka-bisnes@mail.ru

Атабекова Анастасия Анатольевна – д.ф.н., профессор, заведующая кафедрой иностранных языков юридического факультета Российского университета дружбы народов; тел.: 8(495)434-27-12; E-mail: aaatabekova@gmail.com.

Омар Ларук – д.ф.н., доцент Национальной школы информатики и библиотек Университета Лиона; тел.: 8(912)789-00-32; E-mail: omar.larouk@enssib.fr.

Левшина Виолетта Витальевна – д.т.н., профессор кафедры управления качеством и математических методов экономики Сибирского государственного технологического университета; 8(3912)68-00-23; E-mail: violetta@sibstu.krasnoyarsk.ru.

Малинина Татьяна Борисовна – д.социол.н., профессор кафедры социального анализа и математических методов в социологии Санкт-Петербургского государственного университета; тел.: 8(921)937-58-91; E-mail: tatiana_malinina@mail.ru.

Беднаржевский Сергей Станиславович – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, академик РАЕН и Международной энергетической академии; тел.: 8(3462)762-812; E-mail: sbed@mail.ru.

Надточий Игорь Олегович – д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой философии Воронежской государственной лесотехнической академии; тел.: 8(4732)53-70-708, 8(4732)35-22-63; E-mail: inad@yandex.ru.

Снежко Вера Леонидовна – д.т.н., профессор, заведующая кафедрой информационных технологий в строительстве Московского государственного университета природообустройства; тел.: 8(495)153-97-66, 8(495)153-97-57; E-mail: VL_Snejko@mail.ru.

У Сунцзе (Wu Songjie) – к.э.н., преподаватель Шаньдунского педагогического университета (г. Шаньдун, Китай); тел.: +86(130)21-69-61-01; E-mail: qdwucong@hotmail.com.

Ду Кунь (Du Kun) – к.э.н., доцент кафедры управления и развития сельского хозяйства Института кооперации Циндаоского аграрного университета (г. Циндао, Китай); тел.: 89606671587; E-mail: tambovdu@hotmail.com.

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

Пухаренко Юрий Владимирович – д.т.н., член-корреспондент РААСН, профессор, заведующий кафедрой технологии строительных материалов и метрологии Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета; тел.: 89213245908; E-mail: tsik@spbgasu.ru.

Курочкина Анна Александровна – д.э.н., профессор, член-корреспондент Международной академии наук Высшей школы, заведующая кафедрой экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета; тел.: 89219500847; E-mail: kurochkinaanna@yandex.ru.

Морозова Марина Александровна – д.э.н., профессор, директор Центра цифровой экономики Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург; тел.: 89119555225; E-mail: marina@russiatourism.pro.

Гузикова Людмила Александровна – д.э.н., профессор Высшей школы государственного и финансового управления Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург; тел.: 8(911)814-24-77; E-mail: guzikova@mail.ru.

Даукаев Арун Абалханович – д.г.-м.н., заведующий лабораторией геологии и минерального сырья Комплексного научно-исследовательского института имени Х.И. Ибрагимова РАН, профессор кафедры физической географии и ландшафтоведения Чеченского государственного университета, г. Грозный (Чеченская Республика); тел.: 89287828940; E-mail: daykaev@mail.ru.

Тютюнник Вячеслав Михайлович – к.х.н., д.т.н., профессор, директор Тамбовского филиала Московского государственного университета культуры и искусств, президент Международного Информационного Нобелевского Центра, академик РАЕН; тел.: 8(4752)50-46-00; E-mail: vmt@tmb.ru.

Дривотин Олег Игоревич – д.ф.-м.н., профессор кафедры теории систем управления электрофизической аппаратурой Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург; тел.: (812)428-47-29; E-mail: drivotin@yandex.ru.

Запывалов Николай Петрович – д.г.-м.н., профессор, академик РАЕН, заслуженный геолог СССР, главный научный сотрудник Института нефтегазовой геологии и геофизики Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск; тел.: +7(383)333-28-95; E-mail: ZapivalovNP@ipgg.sbras.ru.

Пеньков Виктор Борисович – д.ф.-м.н., профессор кафедры математических методов в экономике Липецкого государственного педагогического университета, г. Липецк; тел.: 89202403619; E-mail: vbpenkov@mail.ru.

Джаманбалин Кадыргали Коныспаевич – д.ф.-м.н., профессор, ректор Костанайского социально-технического университета имени академика Зулкарнай Алдамжар, г. Костанай (Республика Казахстан); E-mail: pkkstu@mail.ru.

Даниловский Алексей Глебович – д.т.н., профессор кафедры судовых энергетических установок, систем и оборудования Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, г. Санкт-Петербург; тел.: (812)714-29-49; E-mail: agdanilovskij@mail.ru.

Иванченко Александр Андреевич – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: (812)321-37-34; E-mail: IvanchenkoAA@gumrf.ru.

Шадрин Александр Борисович – д.т.н., профессор кафедры двигателей внутреннего сгорания и автоматики судовых энергетических установок Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург; тел.: 321-37-34; E-mail: abshadrin@yandex.ru.

Содержание

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Технология машиностроения

- Атауллин Р.И., Сидоров А.А., Иванцов А.Б.** Актуальное состояние упрочнения дробью как способа повышения эффективности работы пружин 8
- Шовкалюк А.П.** Разработка современных радиочастотных плазменных двигателей малой тяги для космических аппаратов..... 12

Машины, агрегаты и процессы

- Васильев А.С.** Навесное оборудование бензиномоторных пил для механической обработки лесоматериалов 21
- Цечоева А.Х., Гатиев М.Ш., Антошкиева Д.Б.** Обзор труднообрабатываемых металлов – высокопрочных сплавов..... 24

Организация производства

- Беленя И.М.** Использование инновационных материалов во внешнем облике зданий и сооружений 29
- Гатиев М.Ш., Мержоева Л.И.** Применение промышленных роботов в индустрии 38
- Дуббесса Мулубирхан Хайлу, Коптев А.Н.** Современные технологические процессы функционального контроля систем электроснабжения воздушных судов в производстве и эксплуатации 42
- Илдарханов Р.Ф., Лутфуллин Э.А., Мингазова Р.Р., Тухтаев Д.И.** Подвижной состав для международных автомобильных перевозок 47
- Илдарханов Р.Ф., Галиев Р.М., Мингазова Р.Р., Тухтаев Д.И.** Особенности режима труда и отдыха водителей транспортных средств 51
- Клименок Р.С.** Исследование выбора организационно-технологических решений производства строительных работ в стесненных условиях..... 54
- Соленый С.В.** Разработка программы расчета вероятности бесперебойной работы системы электроснабжения предприятия по производству радиоэлектроники 60
- Старчикова И.Ю., Белова С.Б.** Мусоросжигательные заводы: за и против (по материалам соцопроса) 65

Стандартизация и управление качеством

- Ивакин Я.А., Балашов В.М., Ручьев А.Г., Смирнова М.С.** Интеграция данных в рамках квалиметрической модели цифрового двойника жизненного цикла изделий наукоемкого авиаприборостроения..... 68
- Кузьменко В.П.** Анализ проблем повышения качества проектирования сетей искусственного освещения со светодиодным осветительным оборудованием 72
- Смирнова М.С.** Модель построения профилей качества программных комплексов пространственного управления объектами авиационной робототехники..... 77
- Староверова О.Н.** Использование шлаковых отходов для получения авантюринового стекла 80

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

- Сексембаева М.А., Ташатов Н.Н., Овечкин Г.В.** Помехоустойчивое кодирование в многолучевом канале связи с межсимвольной интерференцией..... 85

Математическое моделирование и численные методы

- Лобачева Н.Г., Яркин В.В.** Алгоритм определения размеров уширения и уплотненной зоны..... 90

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Экономика и управление

Абрамов Г.А. Аттитюд как социальная установка в отношении развития инновационного предпринимательства	97
Батюков М.В., Гречушкин В.А., Кравченко В.М., Михайлов А.М. Анализ уровня и динамики социально-экономических показателей областей Центрального Черноземья в 2020 г.	100
Глазов М.М., Редькина Т.М., Мохаммед Хусейн Хуссейн Хайкал Управление знаниями на современном предприятии.....	104
Глазов М.М., Сиденко И.К., Заид Али Али Салех Аль-Хавлани Улучшение платежеспособности предприятия.....	107
Глазов М.М., Редькина Т.М., Мохаммед Абдулхахим Мохаммед Баггаш Предпосылки формирования эффективной системы управления конкурентоспособностью хозяйствующих субъектов	110
Григорьев К.В. Проблемы мониторинга состояния малого бизнеса.....	113
Дамбаева И.Ж. Экономическая политика горнодобывающей компании в современных условиях	116
Евсин М.Ю., Михайлов А.М., Спесивцев В.А. Исследование динамики структуры экономики России в условиях «новой нормальности» и ее влияние на показатели финансового рынка.....	119
Колесников А.М., Балашова К.В. Методы экспертной оценки инновационного развития высокотехнологичных предприятий.....	124
Кондрашева Н.Н. Разработка проекта по внедрению инновационной продукции	127
Кормишова А.В. Основные компоненты устойчивого развития индустрии туризма и гостеприимства	131
Маргарян А.К. Роль компьютеризации аудита финансовых результатов в условиях перехода к стандартизации направлений аудиторской деятельности	134
Овчинников А.П. Влияние стратегии импортозамещения на инновационное развитие предприятий	138
Пирогова О.Е., Кузнецова С.Н. Исследование возможностей развития рынка апарт-отелей в условиях пандемии.....	141
Постнов К.В. Подход к моделированию процесса управления устойчивостью работы проектных организаций в условиях риска с формированием стратегий поведения	146
Савах Лужайн Проблемы инвестирования в человеческий капитал в современной Сирии	152
Соян Ш.Ч., Монгуш О.Н., Монгуш С.А., Ховалыг А.К. Особенности развития сельского хозяйства в Республике Тыва	156
Султанова Р.Р. Предпринимательство в образовании: вызовы и перспективы развития....	159
Фещенко В.В., Компаниец К.А. Механизм реализации корпоративной стратегии X5 мультиформатной торговой сетью.....	162
Якубова Т.Н., Никонорова Е.Б. Проектный менеджмент как инструмент управления конкурентоспособностью компании в условиях турбулентности бизнеса	165

Финансы и кредит

Бурик О.В., Бурик М.В., Драченина М.Д. Неплатежи организаций как причина бюджетного недофинансирования	170
Утенов Г.Г. Обзор основных методов оценки результативности фондов прямых инвестиций.....	174

Математические и инструментальные методы экономики

Маляров А.Н. Расчет долей двухкомпонентного портфеля с активами.....	177
--	-----

Contents

MECHANICAL ENGINEERING

Engineering Technology

Ataullin R.I., Sidorov A.A., Ivantsov A.B. Improving Durability by Shot Blasting as a Way to Increase the Springs Efficiency 8

Shovkalyuk A.P. The Development of Modern Low-Thrust Radio-Frequency Plasma Thrusters for Spacecraft..... 12

Machines, Units and Processes

Vasilyev A.S. Attached Equipment of Petrol-Motor Saws for Mechanical Treatment of Timber Materials 21

Tsechoeva A.Kh., Gatiev M.S., Antoshkieva D.H.-B. Overview of Hard-To-Machine Metals-High Strength Alloys..... 24

Organization of Manufacturing

Belenya I.M. Using Innovative Materials in Exterior Design of Buildings and Structures 29

Gatiev M.Sh., Merzhoeva L.I. Application of Industrial Robots in Industry 38

Dubbessa M.H., Koptev A.N. Modern Technological Processes of Functional Control of Aircraft Power Supply Systems in Production and Operation 42

Ildarkhanov R.F., Lutfullin E.A., Mingazova R.R., Tukhtaev D.I. Rolling Stock for International Road Transport 47

Ildarkhanov R.F., Galiev R.M., Mingazova R.R., Tukhtaev D.I. Features of the Work and Rest Regime of Drivers 51

Klimenok R.S. The Research into the Choice of Organizational and Technological Solutions for the Construction Processes in Dense Conditions 54

Solyony S.V. Development of the Program for Calculation of the Probability of Uninterrupted Operation of the Power Supply System of the Enterprise for the Production of Radio Electronics 60

Starchikova I.Yu., Belova S.B. Waste Incinerators: Pros and Cons (Based on a Sociological Survey)..... 65

Standardization and Quality Management

Ivakin Ya.A., Balashov V.M., Ruchyev A.G., Smirnova M.S. Data Integration within the Qualimetric Model of the Digital Twin of the Life Cycle of High-Tech Aircraft Equipment 68

Kuzmenko V.P. Research on the Environmental Impact of a Life Cycle of Led Products..... 72

Smirnova M.S. A Model for Constructing Quality Profiles of Software Systems for Spatial Control of Aviation Robotics Objects..... 77

Staroverova O.N. Using Slag Waste for the Production of Aventurine Glass 80

INFORMATION TECHNOLOGY

Computers, Software and Computer Networks

Seksembayeva M.A., Nurkenovich T.N., Ovechkin G.V. Noise-Tolerant Coding in a Multipath Communication Channel with Intersymbol Interference 85

Mathematical Modeling and Numerical Methods

Lobacheva N.G., Yarkin V.V. Algorithm for Determining the Size of Broadening and a Compacted Zone 90

ECONOMIC SCIENCES

Economics and Management

Abramov G.A. Attitude as a Social Attitude towards the Development of Innovative Entrepreneurship.....	97
Batyukov M.V., Grechushkin V.A., Kravchenko V.M., Mikhailov A.M. The Analysis of the Level and Dynamics of Socio-Economic Indicators of the Central Chernozem Regions in 2020.....	100
Glazov M.M., Redkina T.M., Mohammed Hussein Hussein Haikal Knowledge Management in a Modern Enterprise.....	104
Glazov M.M., Sidenko I.K., Zaid Ali Ali Saleh Al-Khawlani Improving the Company Solvency	107
Glazov M.M., Redkina T.M., Mohammed Abdulhakim Mohammed Baggash Prerequisites for the Formation of an Effective Management System for the Competitiveness of Economic Entities	110
Grigoriev K.V. Problems of Small Business Monitoring	113
Dambaeva I.Zh. Economic Policy of a Mining Company in Modern Conditions	116
Evsin M.Yu., Mikhailov A.M., Spesivtsev V.A. The Study of the Dynamics of the Russian Economy Structure in “New Normal” Conditions and its Impact on the Financial Market.....	119
Kolesnikov A.M., Balashova K.V. Methods of Expert Assessment of Innovative Development of High-Tech Enterprises.....	124
Kondrasheva N.N. The Development of a Project for the Introduction of Innovative Products	127
Kormishova A.V. Key Components of Sustainable Development of the Tourism and Hospitality Industry.....	131
Margaryan A.K. The Role of Computerization of the Financial Performance Audit in the Context of Transition to Audit Standardization	134
Ovchinnikov A.P. The Influence of the Import Substitution Strategy on the Innovative Development of Enterprises.....	138
Pirogova O.E., Kuznetsova S.N. The Research into Opportunities for the Development of the Apart-Hotel Market in the Context of the Pandemic	141
Postnov K.V. An Approach to Modeling the Process of Sustainability Management of Project Organizations under Risk Conditions with Formation of Behavior Strategies.....	146
Sawah Lujain Problems of Investing in Human Capital in Modern Syria	152
Soyan Sh.Ch., Mongush O.N., Mongush S.A., Khovalyg A.K. Features of Agricultural Development in the Republic of Tyva.....	156
Sultanova R.R. Entrepreneurship in Education: Challenges and Development Prospects	159
Feshchenko V.V., Kompaniets K.A. A Mechanism of Implementation of the Corporate Strategy X5 Multi-Format Retail Network.....	162
Yakubova T.N., Nikonorova E.B. Project Management as a Tool for Managing the Company’s Competitiveness in Conditions of Business Turbulence.....	165

Finance and Credit

Burik O.V., Burik M.V., Drachenina M.D. Non-Payments of Organizations as a Reason for Budget Underfinancing.....	170
Utenov G.G. Major Methods of Evaluation of Private Equity Fund Performance	174

Mathematical and Instrumental Methods of Economics

Malyarov A.N. Calculation of a Two-Part Portfolio with Assets	177
--	-----

УДК 621.7.023:621.924.9

Р.И. АТАУЛЛИН, А.А. СИДОРОВ, А.Б. ИВАНЦОВ

ООО «Уральский Пружинный Завод», г. Белорецк

АКТУАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ УПРОЧНЕНИЯ ДРОБЬЮ КАК СПОСОБА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРУЖИН

Ключевые слова: деформация; дробь; наклеп; остаточные напряжения; сжимающие напряжения; циклическая долговечность.

Аннотация. Работа посвящена комплексному анализу вопроса повышения долговечности деталей дробенаклепом на основе российских и зарубежных источников, опубликованных в последние десятилетия, собственных исследований предприятия ООО «Уральский Пружинный Завод».

Представлены основные направления развития дробеобработки в плане подбора оптимального материала дробы, повышения эффективности оборудования и режимов обработки. Произведена оценка методик определения эффективности обработки дробью.

Повышение качества процесса и гибкое управление параметрами дробеметного наклепа являются механизмом решения ряда важных проблем в области машиностроения. Согласно теории [1–4], в результате дробеметной обработки в приповерхностном пластически деформированном слое детали формируется поле сжимающих остаточных напряжений, приводящее к замедлению роста усталостных трещин, и, как следствие, к увеличению циклической долговечности [2; 3], повышению эрозионной и коррозионной стойкости металла.

Изучением данного вопроса занимались многие научные институты. Среди рассматриваемых нами работ наиболее выделяется Волгоградский государственный технический университет, которым представлена значительная часть анализируемой информации. Среди производителей дробы выделяется европейская компания *W Abrasives*, которая производит дробь на одиннадцати заводах, расположенных в разных странах, имеет пять испытательных

центров, способствующих получению качественной дробы.

Основное исследование данного вопроса происходило на базе ООО «Уральский Пружинный Завод» (г. Белорецк). Для предприятия получение качественной продукции является основным принципом развития. Об этом свидетельствует присвоение предприятию звания дипломанта конкурса Правительства Республики Татарстан в области качества 2019 г. [5]. На протяжении нескольких лет предприятие принимает на своей площадке комитет НП «ОПЖТ» [6], где разрабатываются стратегии управления качеством изготавливаемой продукции машиностроения, а также проводятся конференции по научным разработкам предприятий. На заседании 2020 г. отделом НИО «Уральский Пружинный Завод» были доложены полученные нами результаты в области дробеупрочнения [6].

С целью исследования вопроса, заявленного в теме, в первую очередь был рассмотрен ряд актуальных источников [1; 3; 4; 7], где сформулированы и обоснованы рекомендации по установлению параметров дробеобработки, способствующих получению оптимальных значений глубины наклепанного и пластически деформированного слоя, а также значений остаточных напряжений.

Обработку пружин, как показывает опыт производств [7], наиболее эффективно производить в механических дробеметных аппаратах (требования для них приводятся в ГОСТ 31355-2006), где дробь разгоняется лопатками быстровращающегося ротора [2–4; 7]. Механические аппараты показали себя производительными, экономичными и надежными в работе, дают широкий и однородный по плотности поток дробы, позволяющий эффективно обрабатывать крупногабаритные детали [8–10].

В результате наклепа пружин на механи-

ческих дробеметах, в большей или меньшей степени и в зависимости от правильности настройки режима, выполняются основные требования по обработке, такие как равномерная обработка витка пружины как по его длине, так и по окружности поперечного сечения, получение требуемой глубины наклепанного слоя [9]. Первое обеспечивается поворотом (в частности, вращением) пружины, а равномерность обработки поперечного сечения зависит от геометрических параметров пружины – диаметра пружины и межвиткового зазора [7; 8].

Другая схема обработки – пневматическая подача дробы – хотя и удовлетворяет требованиям массового производства, дает концентрированный поток дробы и позволяет обработать труднодоступные участки изделия, но имеет пониженную экономичность процесса ввиду интенсивного износа сопла и нестабильности режимов наклепа по сравнению с механическими дробеметами [2].

Инструментом наклепа поверхности пружин является стальная дробь, классификация и требования к которой прописаны в ГОСТ 11964-81. Применение стальной дробы, а не чугунной обусловлено, с одной стороны, большей стойкостью, а также меньшим расходом инструмента (дробы) при обработке, а с другой – стальная дробь обеспечивает меньший износ дробеметного оборудования по сравнению с чугунной дробью [2]. Перед использованием рекомендуется просеивать дробь через сита, диаметр ячеек которых определяет минимальный и максимальный диаметр дробы в рабочем диапазоне [4]. В работе [11] описываются исследования влияния диаметра дробы и скорости ее соударения с обрабатываемой поверхностью на показатели наклепа. Так, с увеличением диаметра дробы и скорости ее соударения происходит улучшение основных показателей наклепа, то есть глубины наклепа и уровня остаточных напряжений.

Контроль качества и эффективности дробенаклепа классически проводят по замерам прогибов контрольных пластин, закрепляемых в специальных держателях и подвергаемых наклепу дробью [2; 3; 12–14]. Такой вид контроля проводится как для пружин, так и для листовых рессор. Контрольная пластина конструктивно подобна листовой рессоре, поэтому в данном случае не возникает особых сомнений в адекватности полученных результатов контроля, чего нельзя сказать про оценку качества и эф-

фективности наклепа дробью данным методом для винтовых пружин [7].

Глубина наклепа при дробеобработке в большинстве своем не превышает 0,5–0,8 мм [3]. М.М. Саверным установлено [2], что глубина наклепа зависит от скорости полета дробы, ее диаметра, угла атаки и твердости обрабатываемой детали. Основные методы определения глубины наклепанного слоя это: рентгеноструктурный, металлографический и с помощью микротвердости [3; 4]. Интенсивность наклепа выше у незакаленных сталей (твердость повышается более чем в два раза), ниже – у закаленных (твердость увеличивается на 10–15 %) [3; 15; 16]. Наибольшее повышение твердости и глубины наклепанного слоя обнаруживается при наклепе сталей с мартенситной, аустенитной и ферритной структурами, наименьшее – с перлитной и сорбитной структурами [3].

С.Л. Лебский в своей диссертации [4] предлагает методику определения оптимальной глубины наклепанного слоя. Для этого нужно провести испытания на растяжение стандартного образца обрабатываемого материала с построением диаграммы истинных напряжений. Из диаграммы находят величины $\sigma_t(\sigma_{0,2})$, ϵ_p , ϵ_k , S_b , S_k , вычисляют величину упрочнения и оптимальную глубину деформации, а также оптимальную глубину наклепа. Затем определяют скорость полета дробы для достижения требуемой глубины наклепанного слоя.

В.В. Мосейко в своей диссертации [3] вводит понятие степени равномерности глубины наклепанного слоя. Это, по его мнению, является одной из самых важных характеристик процесса и определяется как отношение пересечения контуров границ деформированных объемов к максимальной глубине наклепанного слоя. Подробное описание показателя и методов его определения приведены в работе [3].

Наряду с глубиной наклепанного слоя, система остаточных напряжений, возникающая в детали, является основным фактором, определяющим эффективность дробенаклепа и, в частности, повышение ее усталостной прочности [17].

Экспериментальными методами определения остаточных напряжений являются механический (основанный на удалении слоя на детали или образце, эквивалентно приложению напряжений к оставшейся детали) и рентгеновский (который основан на интерференции

лучей, отраженных от поверхности образца, в котором наведены остаточные напряжения) [4].

А.С. Донсков [18] в своей работе предлагает математическую модель, описывающую формирование остаточных напряжений в зависимости от режима дробеструйной обработки.

И.Ф. Флавено и А. Никю-Лари [19] предложили метод определения остаточных напряжений в деталях после дробеобработки с помощью выведенного ими понятия «источника напряжений». Остаточные напряжения моделируются здесь как напряжения нагрузки, являющиеся функцией деформации пластин.

И.А. Киселев [1] предлагает расчетную методику оценки влияния режима дробеструйного упрочнения на напряженно-деформированное состояние деталей. Проведен анализ влияния

режимов дробеструйного упрочнения на эпюры остаточных напряжений и глубину наклепа.

Таким образом, в результате рассмотрения первичных источников, а также статей по данной тематике, можно сделать вывод, что обработку пружин наиболее рационально производить на механических дробеметах. Расчетной методики, позволяющей быстро определить эффективность обработки пружин при анализе литературы, не обнаружено. Проверочный расчет эффективности дробенаклепа по формулам, представленным в инструкции по дробенаклепу пружин РД 32.49-95 [12], показал неоднозначные данные. В результате апробирования расчетных методов наибольшее внимание, по нашему мнению, заслуживают методика Мосейко [3] и методика Лебского [4].

Список литературы

1. Киселев, И.А. Учет остаточных напряжений при расчетах прочности элементов замковых соединений : ч. 1 – моделирование дробеструйной обработки / И.А. Киселев, Н.А. Жуков, Б.Е. Васильев, А.Н. Селиванов // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2018. – № 11. – С. 49–59.
2. Саверин, М.М. Дробеструйный наклеп. Теоретические основы и практика применения / М.М. Саверин. – М. : Машгиз, 1955. – 312 с.
3. Мосейко, В.В. Обеспечение рациональных технологических режимов дробеобработки на основе закономерностей ударной контактной деформации. – Волгоград, 2007. – 222 с.
4. Лебский, С.Л. Исследование и разработка рациональных технологических режимов дробенаклепа стальных деталей. – Волгоград, 2000. – 268 с.
5. Официальный сайт Уральского Пружинного Завода [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://usprings.ru>.
6. Выездное заседание Подкомитета по вагоностроению НП «ОПЖТ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://opzt.ru/vyezdnoe-zasedanie-podkomiteta-po-vagonostroeniyu-np-opzht-na-baze-ooo-uralskij-pruzhinnyj-zavod-g-beloretsk>.
7. Шаврин, О.И. К вопросу об эффективности обработки дробью винтовых пружин сжатия / О.И. Шаврин // Вестник ИжГТУ. – 2013. – № 1(57). – 27 с.
8. Лавриненко, Ю.А. Упрочнение пружин / Ю.А. Лавриненко, Е.Г. Белков, В.В. Фадеев – Уфа : Издательский дом «Бизнес-Партнер», 2002. – 124 с.
9. Kirk, D. Prediction and control of indent diameter / D. Kirk // The shot peener. – Spring, 2004.
10. Матлин, М.М. Контактный модуль упрочнения металла в задачах поверхностного пластического деформирования деталей машин / М.М. Матлин, С.Л. Лебский, А.И. Мозгунова // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2005. – № 4.
11. Лузгин, Н.П. Изготовление пружин. – М. : Высшая школа, 1980. – 137 с.
12. Инструкция по дробенаклепу пружин и листовых рессор при изготовлении и ремонте рессорного подвешивания подвижного состава. – МПС РФ, 1996.
13. Prevey, P.S. The effect of shot peening coverage on residual stress, cold work and fatigue in Ni-Cr-Mo low alloy steel / P.S. Prevey, J.T. Cammett // The eighth international conference on shot peening (ICSP8). – Leipzig, 2002.
14. Hertz, H. Improving fatigue life through advanced shot peening techniques / H. Hertz // Manuf. Eng. (USA). – New York. – 1984. – Vol. 92. – № 5.
15. Shot Penning applications. Eighth edition [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.metalimprovement.com>.

16. Пашков, А.А. Автоматизация процесса дробеударного формообразования крупногабаритных панелей на установках контактного типа / А.А. Пашков. – М., 2015.
17. Матлин, М.М. Определение рациональных технологических режимов упрочняющей дробеобработки стальных деталей / М.М. Матлин. – 2014. – № 9.
18. Донсков, А.С. Математическая модель остаточных напряжений, формирующихся при дробеструйной обработке / А.С. Донсков, А.В. Прохоров. – 2010. – С. 69–75.
19. Флавеко, И.Ф. Измерение остаточных напряжений на плоских поверхностях / И.Ф. Флавеко, А. Никю-Лари / ВЦП-№РД-73723. – 1979. – 22 с.

References

1. Kiselev, I.A. Uchet ostatochnykh napryazhenij pri raschetakh prochnosti elementov zamkovykh soedinenij : ch. 1 – modelirovanie drobestrujnoj obrabotki / I.A. Kiselev, N.A. Zhukov, B.E. Vasilev, A.N. Selivanov // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Mashinostroenie. – 2018. – № 11. – S. 49–59.
2. Saverin, M.M. Drobestrujnyj naklep. Teoreticheskie osnovy i praktika primeneniya / M.M. Saverin. – М. : Mashgiz, 1955. – 312 s.
3. Mosejko, V.V. Obespechenie ratsionalnykh tekhnologicheskikh rezhimov drobeobrabotki na osnove zakonomernostej udarnoj kontaktnoj deformatsii. – Volgograd, 2007. – 222 s.
4. Lebskij, S.L. Issledovanie i razrabotka ratsionalnykh tekhnologicheskikh rezhimov drobenaklepa stalnykh detalej. – Volgograd, 2000. – 268 s.
5. Ofitsialnyj sayt Uralskogo Pruzhinnogo Zavoda [Electronic resource]. – Access mode : <https://usprings.ru>.
6. Vyezdnoe zasedanie Podkomiteta po vagonostroeniyu NP «OPZHT [Electronic resource]. – Access mode : <https://opzt.ru/vyezdnoe-zasedanie-podkomiteta-po-vagonostroeniyu-np-opzht-na-baze-ooo-uralskij-pruzhinnyj-zavod-g-beloretsk>.
7. SHavrin, O.I. K voprosu ob effektivnosti obrabotki drobyu vintovykh pruzhin szhatiya / O.I. SHavrin // Vestnik IzhGTU. – 2013. – № 1(57). – 27 s.
8. Lavrinenko, YU.A. Uprochnenie pruzhin / YU.A. Lavrinenko, E.G. Belkov, V.V. Fadeev – Ufa : Izdatelskij dom «Biznes-Partner», 2002. – 124 s.
10. Matlin, M.M. Kontaktnyj modul uprochneniya metalla v zadachakh poverkhnostnogo plasticheskogo deformirovaniya detalej mashin / M.M. Matlin, S.L. Lebskij, A.I. Mozgunova // Uprochnyayushchie tekhnologii i pokrytiya. – 2005. – № 4.
11. Luzgin, N.P. Izgotovlenie pruzhin. – М. : Vysshaya shkola, 1980. – 137 s.
12. Instruksiya po drobenaklepu pruzhin i listovykh ressor pri izgotovlenii i remonte ressnogo podveshivaniya podvizhnogo sostava. – MPS RF, 1996.
16. Pashkov, A.A. Avtomatizatsiya protsessa drobeudarnogo formoobrazovaniya krupnogabaritnykh panelej na ustanovkakh kontaktnogo tipa / A.A. Pashkov. – М., 2015.
17. Matlin, M.M. Opredelenie ratsionalnykh tekhnologicheskikh rezhimov uprochnyayushchej drobeobrabotki stalnykh detalej / M.M. Matlin. – 2014. – № 9.
18. Donskov, A.S. Matematicheskaya model ostatochnykh napryazhenij, formiruyushchikhsya pri drobestrujnoj obrabotke / A.S. Donskov, A.V. Prokhorov. – 2010. – S. 69–75.
19. Flaveko, I.F. Izmerenie ostatochnykh napryazhenij na ploskikh poverkhnostyakh / I.F. Flaveko, A. Nikyu-Lari / VTSP-№RD-73723. – 1979. – 22 s.

© Р.И. Атауллин, А.А. Сидоров, А.Б. Иванцов, 2021

УДК 533.9.07.

А.П. ШОВКАЛЮК

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский институт)»,
г. Москва

РАЗРАБОТКА СОВРЕМЕННЫХ РАДИОЧАСТОТНЫХ ПЛАЗМЕННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ МАЛОЙ ТЯГИ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Введение

Ключевые слова: безэлектродный плазменный двигатель; геликоновый двигатель; импульс плазмы; космические аппараты; магнитное сопло.

Аннотация. Разработка безэлектродных радиочастотных плазменных двигателей является одной из актуальных тем для будущих исследований в области долговечных двигателей для электрических космических систем.

Цель статьи – исследование явления нагрева плазмы радиочастотным плазменным двигателем.

Задачи: изучение явления переноса плазмы и самопроизвольного ускорения в магнитном сопле, которые являются ключевыми факторами, направленными на улучшение рабочих характеристик двигателей.

Гипотеза: как плазма, которая образуется внутри источника, может быть перенесена вдоль силовых линий магнитного поля, при этом подвергаясь «расширению» в магнитном сопле.

Методы исследования: теоретическое исследование и экспериментальные испытания в лабораторных условиях.

Результаты исследования: было выяснено, что плазма самопроизвольно приобретает ускорение в осевом направлении вдоль магнитного сопла, создавая силу тяги. Как известно, сила тяги равна по величине и противоположна по направлению потоку импульса, исходящему из системы. Значит, прямое измерение силы тяги может выявить не только характеристики двигателя малой тяги, но и фундаментальную физическую величину выхода потока импульса плазмы. Таким образом, в статье рассматриваются исследования по космической физике, относящиеся к разработке двигателя малой тяги для космических ракет и аппаратов.

Космические двигатели обобщенно классифицируют по механизму испускания и ускорения плазмы, например, дуговые двигатели постоянного тока, магнитоплазодинамические двигатели, двигатели с ионной сеткой и двигатели Холла. Большинство электрических двигателей включают в себя электроды, подвергающиеся воздействию плазмы. Попадание ионов на электроды и воздействие электрического тока вызывает в скором времени повреждения электродов двигателя космического аппарата [1].

Срок службы двигателя, как известно, ограничен, что является главным недостатком в ракетостроении. Ожидается, что эта проблема станет более явной при работе со сверхвысокой электрической мощностью. Безэлектродные плазменные двигатели, которые используются в течение длительного периода времени и с большой мощностью, были изучены как альтернативные варианты, но представляют собой сложные системы для фундаментального исследования.

Когда электроды не подвергаются воздействию плазмы, то электрическая энергия должна передаваться плазме посредством высокочастотного нагрева; система приобретает нулевой чистый ток, то есть становится «обесточенной». Даже в источниках высокочастотного нагрева плазмы с индуктивно-связанной или волновой связью высокое радиочастотное напряжение коррелируется с действием плазмы и вызывает явление заряда доменной стенки, которое создает сильное электрическое поле, ускоряющее ионы к внутренней поверхности доменной стенки и результирующее физическое воздействие на диэлектрическую стенку [1]. Доменная стенка представляет собой границу, образу-

щуюся между магнитными доменами с различным направлением намагниченности.

Теоретические модели двигателя малой тяги

Как известно, сила тяги (T) равна по величине и противоположна по направлению полному потоку импульса, источенному из системы, который выводится из Закона сохранения импульса, что эквивалентно Третьему закону Ньютона. Поскольку полный поток импульса плазмы, имеющей поперечное сечение, представляет собой сумму статического и динамического давлений, проинтегрированных по поперечному сечению, в общем случае полную силу тяги T можно представить так [2]:

$$T = T_s + T_B + T_w,$$

где T_s – параметр, который соответствует силе статического давления электронов внутри источника, действующий на заднюю пластину трубки источника двигателя малой тяги, где давление электронов преобразуется в динамический импульс ионов посредством ускорения оболочки, Н; T_B – параметр силы объемного интегрирования силы Лоренца, возникающей из радиального магнитного поля B_r (Тл) и азимутального электронного диамагнитного тока, увеличивая осевой поток импульса плазмы, Н; параметр силы T_w с радиусом источника r_s , м; а также радиальной и осевой скоростями (v_r , v_z) ионов на доменной стенке источника, м/с. Следовательно, этот параметр соответствует осевому импульсу (j_θ), передаваемому ионами (Нс), «освободившимися» из радиальной доменной стенки с потоком. Радиальный и азимутальный импульс mv_r и mv_z , Нс, соответственно [2].

Силы реакции упомянутых выше силовых составляющих T_s , T_B и T_w действуют на заднюю доменную стенку, а также на силовые линии магнитного поля и радиальную стенку источника соответственно. Лабораторные эксперименты, описанные ниже, показывают прямую и индивидуальную идентификацию трех компонентов осевой силы на рис. 1.

Ускорение ионов, вызванное спонтанно сформированными электрическими полями (к примеру, амбиполярные электрические поля), не передает импульс плазме. Пренебрегая осевым потоком импульса, потерянном радиальной стенкой T_w , и предполагая отсутствие маг-

нитного поля, тягу можно задать как $T = T_s$, следовательно, равную силе электронного давления внутри источника [2].

Это показывает, что давление электронов преобразуется в динамический импульс ионов за счет их электростатического ускорения спонтанно образованными электрическими полями.

Когда поток ионов, источаемых из космического аппарата, не сбалансирован с потоком электронов, космический аппарат сразу заряжается, и истощенные ионы притягиваются обратно в космический аппарат самоиндуцированным электрическим полем. Следовательно, потоки положительных и отрицательных зарядов, источаемых космическим аппаратом, должны быть равны.

Таким образом, чистый ток, источенный космическим аппаратом, должен быть равен нулю, что является общим для всех электрических двигательных устройств. Нейтрализаторы, продуцирующие электроны, должны быть установлены на электростатическом плазменном двигателе, таком, как двигатели с ионной сеткой и двигатели Холла, для поддержания нулевого общего тока. Поскольку легкие электроны мобильны, то они следуют за ускоренными ионами, баланс заряда постоянно поддерживается.

В «бестоковых» плазменных двигателях высокочастотного диапазона обязательно контролируется состояние нулевого общего тока.

Некоторые концепции бестоковых плазменных двигателей описаны, в большинстве из них используется динамика плазмы в расширяющемся магнитном поле, и связаны с магнитным соплом. В двигателях этого типа одновременно с магнитным расширением могут происходить различные процессы ускорения плазмы и преобразования импульса. Кроме того, остаются неясными многие аспекты физики, например, отрыв плазмы от магнитного сопла. Диагностика плазмы, тяги и потока импульса важна для исследования динамики плазмы [3].

Основное внимание уделяется физике и технологиям высокочастотных плазменных двигателей с магнитным соплом, включая теоретические, численные и экспериментальные исследования. Двигатели этого типа обычно называют геликоновыми двигателями, поскольку плотность плазмы увеличивается за счет геликоновой волны при приложении статических магнитных полей к индуктивно-связанному источнику высокочастотной плазмы [3].

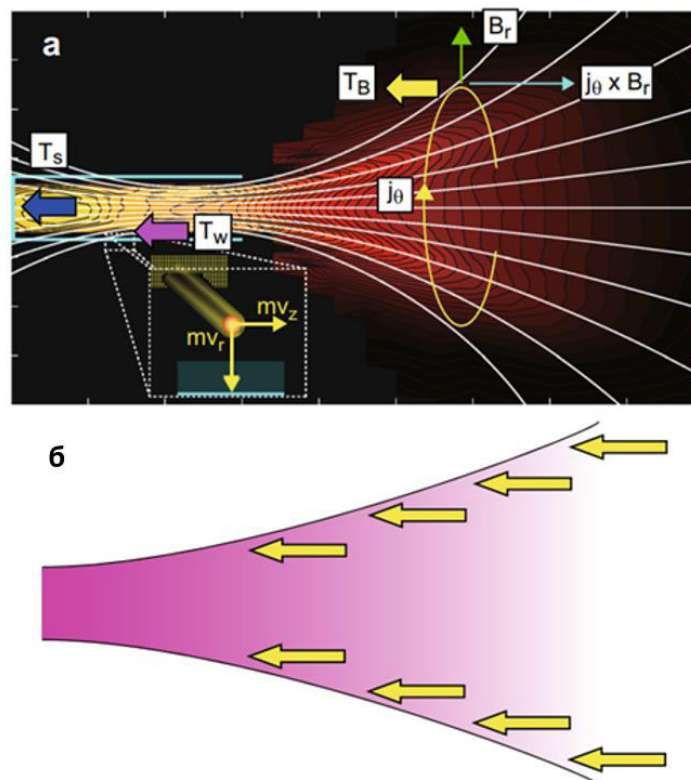


Рис. 1. а) физическое описание компонентов тяги в двумерной модели; б) эффект магнитного сопла в одномерной модели, эквивалентной физическому соплу

Эксперимент с механизмами создания тяги

Для измерения силы тяги, действующей на конструкцию двигателя малой тяги, вся конструкция двигателя должна быть прикреплена к маятниковому балансу тяги, погруженному в вакуум. Впервые космический аппарат был запущен в камере для моделирования космического пространства большого объема. Авторы исследования [4] использовали средство измерения потока импульса в камере космического моделирования. Полная тяга не могла быть идентифицирована из-за неподходящего выбора параметра при измерении.

Авторы [4] использовали маятник, чтобы определить тягу, где источник геликонов, а не двигатель малой тяги был прикреплен к диффузионной камере, и было приложено сильное фоновое магнитное поле выше 1 кГс, которое значительно влияет на потерю плазмы из-за диффузии поперечного поля, что приводит к завышению значения силы тяги. Однако на такой огромной вакуумной установке сложно проводить эффективные эксперименты для научных исследований. Высокочастотная техника пода-

вления путем установки блокирующего конденсатора и экранирования антенны была успешно протестирована и внесла значительный вклад в исследования геликоновых двигателей в вакууме [4].

Сила статического давления в источнике

Магнитные сопла приводятся в действие двумя соленоидами и постоянными магнитами соответственно, а двигатель малой тяги, по-видимому, сдерживает данное явление, и в результате этого наблюдается падение плотности. В этих экспериментах тяга порядка нескольких мН была получена для нескольких сотен Вт. Это очень близко к максимальному давлению электронов внутри источника, так как большая часть силы тяги происходит от параметра T_s . Это также подтверждается экспериментом с индуктивно-связанным плазменным двигателем, содержащим амбиполярное электрическое поле без магнитных полей [5].

Можно сделать вывод, что спонтанно сформированные амбиполярные и электрические поля не передают значительный импульс потоку

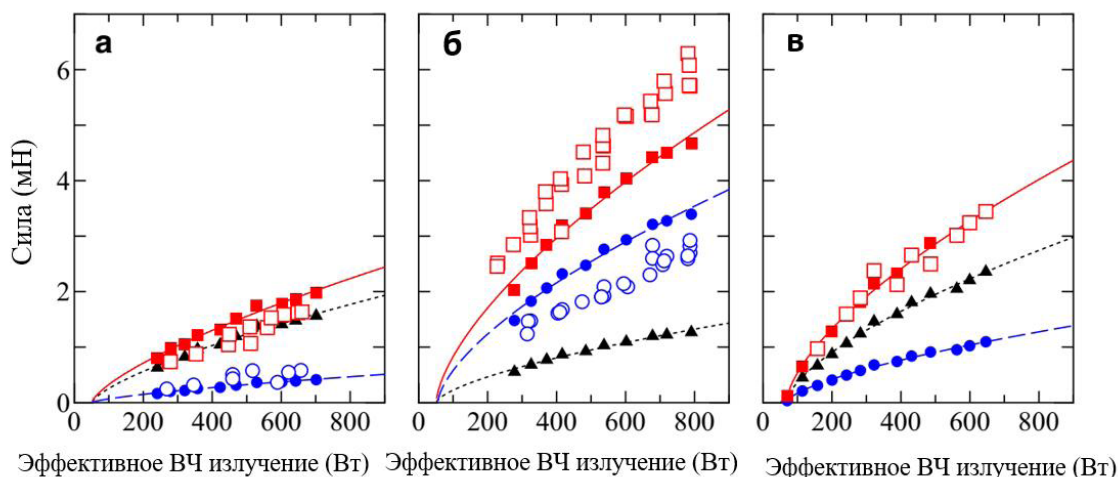


Рис. 2. а) режим «А»: непосредственно измеренные силы T_{total} (квадраты) и T_B (круги) как функции эффективной высокочастотной мощности; б) режим «В»: работа без соленоидов; в) режим «С»: работа с магнитным соплом

плазмы, поскольку плазме не передается внешний импульс. Роль спонтанных электрических полей заключается в преобразовании электронного давления в динамический импульс иона посредством электростатического ускорения, что согласуется с динамикой электронов.

Сила Лоренца в магнитном сопле

Магнитное сопло могло бы увеличивать тягу, где сила Лоренца, возникающая из радиального магнитного поля и азимутального электронно-диамагнитного дрейфового тока, может сообщать плазме осевой импульс. Поскольку источником электронного диамагнитного дрейфового тока является радиальный градиент давления электронов, роль магнитного сопла заключается в преобразовании импульса радиального электронного давления в осевой импульс. В этой ситуации сила реакции действует на силовые линии магнитного поля, которые генерируются соленоидными или постоянными магнитами [6].

Следовательно, измерение силы, приложенной к соленоидам и постоянным магнитам, может идентифицировать только параметр T_B . Индивидуальное измерение параметра T_B было сначала выполнено путем присоединения только соленоидов к маятниковому весу тяги, в результате чего геометрическая и магнитная конфигурации не изменились, поскольку смещение соленоида составляет всего около 10 мкм. Источник с соленоидными работал в разных режи-

мах: («А-режим») и («В-режим»), («С-режим») на рис. 2.

Кроме того, также было выполнено прямое измерение T_{total} , передаваемого двигателем с постоянными магнитами («режим С»). Измеренные компоненты силы T_{total} и T_B изображены светлыми квадратами и кружками соответственно на рис. 2 для трех режимов. Эти результаты показывают, что около половины полной тяги возникает из-за параметра T_B для случая В-режима, где плотность в магнитном сопле для этого случая на порядок выше.

Двумерный профиль электронного давления $\partial\tau/\partial z$ моделируется на основе радиальных и осевых измерений с помощью зонда Ленгмюра, как показано на рис. 3а, предлагая двумерный профиль усиления осевого потока импульса $\partial\tau/\partial z$, как показано на рис. 3б.

Двумерный профиль $\partial\tau/\partial z$ на рис. 3б показывает, что сила генерируется около поверхности магнитного сопла, где существует радиальный градиент плотности. Аналогичный эксперимент проводится также с коническим геликоновым плазменным двигателем; сила давления, действующая на внутреннюю коническую поверхность, была проанализирована и сравнена с непосредственно измеренными составляющими силы [7].

Отдельное измерение составляющих силы было выполнено более подробно путем анализа структуры задней доменной стенки источника и радиальной доменной стенки. Было проведено индивидуальное измерение T_s , T_B и T_w . За счет

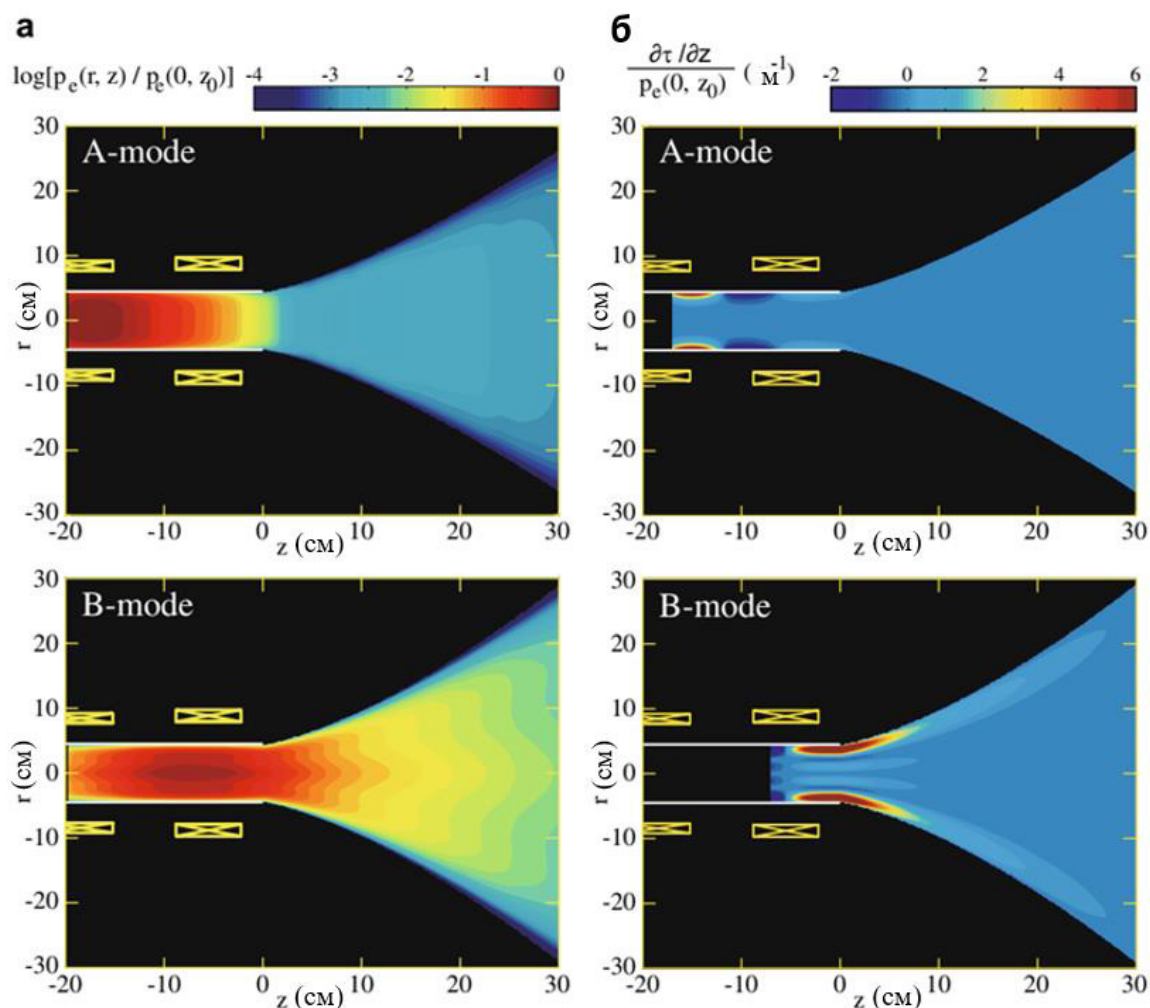


Рис. 3. а) двумерные профили логарифма нормированного электронного давления; б) профили усиления силы на единицу поперечного сечения $\partial \tau / \partial z$, нормированного на максимальное давление электронов $p_e(0, z_0)$

применения быстро сходящегося-расходящегося магнитного сопла около выхода из двигателя, напряженность магнитного поля в месте расположения радиочастотной антенны поддерживается на уровне менее 200 Н, где ларморовский радиус ионов больше, чем радиус трубки источника, а потери плазмы незначительны. Такая конфигурация позволяла поддерживать постоянную плотность плазмы источника при изменении тока соленоида [7].

Магнитные сопла успешно производят торможение и, соответственно, разгоняются при увеличении напряженности магнитного поля. Подтверждено, что T_s , соответствующее максимальному электронному давлению внутри источника, не меняется из-за постоянной плотности плазмы внутри источника; соответствует

значению, рассчитанному по измерению давления. Параметр T_w в этом эксперименте не был изменен. Параметр T_B увеличивается с увеличением напряженности магнитного поля, что, как было подтверждено, и коррелирует с плотностью внутри магнитного сопла (рис. 4).

Можно представить, что потери плазмы из магнитного сопла из-за диффузии поперечного поля могут быть уменьшены при увеличении напряженности магнитного поля. Если предположить отсутствие потерь плазмы из сопла и из-за изотермического расширения, то верхний теоретический предел электронно-диамагнитной тяги для данной инъекции плазмы осуществим в магнитное сопло. Установлено, что измеренная тяга приближается к теоретическому пределу; одновременно непосредственно

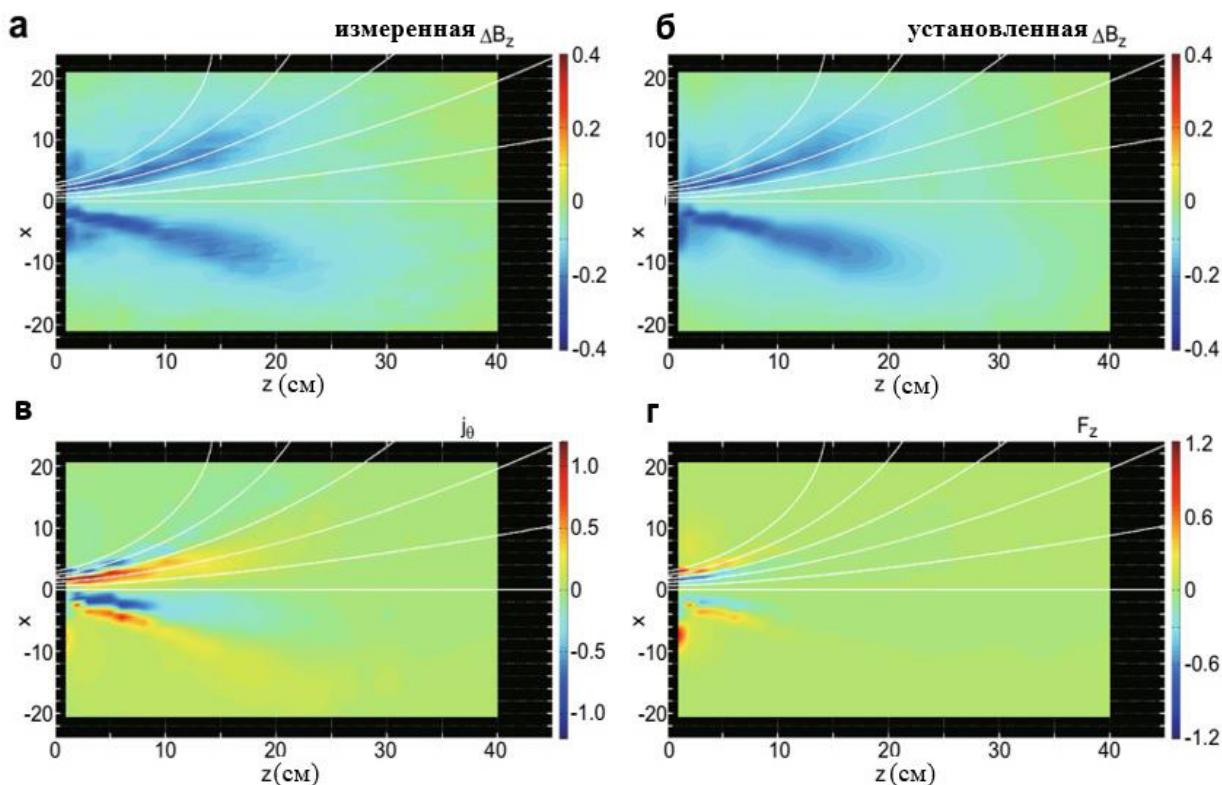


Рис. 4. а) профили измеренной напряженности индуцированного плазмой магнитного поля ΔB_z ; б) профили данных с расчетной азимутальной плотностью электрического тока j_θ индуцированного плазмой; в) профили осевой плотности силы Лоренца F_z ; г) профили радиального магнитного поля B_r в геликоновом двигателе

измеряемая общая тяга T_{total} увеличивается, и, следовательно, влияние магнитного сопла на характеристики двигателя действительно значительно [8].

В эксперименте, приближающемся к теоретическому пределу электронно-диамагнитной тяги, обнаруженная тяга продолжает увеличиваться с увеличением магнитного поля в диапазоне эксперимента, как показано на рис. 4.

Чтобы проверить насыщение тяги для очень сильного магнитного поля для заданной высокочастотной мощности, ток соленоида (импульсный биполярный транзистор с изолирующим затвором) подается на геликоновый источник, где напряженность поля успешно увеличивается до 6 кГс при длительности импульса в несколько десятков миллисекунд с источником, прикрепленным к диффузионной камере. Увеличение плотности плазмы в магнитном сопле и последующее насыщение наглядно демонстрируют метод импульсного магнитного поля. Казалось, что использование баланса тяги в условиях сильного импульсного магнитного поля

затруднительно, поскольку сила Лоренца между магнитным полем и возникающим в результате вихревым током вызвала значительное смещение баланса тяги, которое явно больше, чем вызванное потоком плазмы [8].

По этой причине была проведена оценка тяги с использованием пластины, имеющей больший диаметр, чем диаметр плазмы. Достоверность метода была проверена путем сравнения результатов с измерениями силы в установившемся режиме, где усилия, измеренные двумя разными методами, коррелируются. Кроме того, импульсно-кодовая модуляция должна быть измерена для импульсной работы геликонового двигателя малой тяги с известной шириной импульса; метод измерения импульсно-кодовой модуляции был продемонстрирован перед экспериментом с сильным магнитным полем.

Этот метод был применен к импульсному геликоновому двигателю с сильным магнитным полем, погруженным в вакуумную камеру; результат регистрирует насыщение тяги

при увеличении напряженности магнитного поля и показал, что подавление диффузии поперечных полей является ключевой проблемой для улучшения характеристик в будущем, когда процессы диффузии поперечных полей иногда возникают из-за процесса столкновения и появления плазменной неустойчивости. Существует явление неустойчивости плазмы у поверхности магнитного сопла при имитационном моделировании. Экспериментальные исследования плазменной неустойчивости и связанного с ним переноса частиц еще не проводились детально и остаются дальнейшей экспериментальной проблемой [9].

Параметр T_B в формуле действительно является упрощенной моделью, в которой не учитывается параметр радиальной ионной инерции. Кроме того, в модели электронный ток Холла компенсируется дрейфом иона, что справедливо для намагниченных ионов. Однако ионы легко размагничиваются, когда напряженность магнитного поля уменьшается вдоль оси в магнитном сопле, в то время как эффект магнитного сопла более подробный, включая параметр радиальной инерции ионов. Поскольку параметр T_B представляет собой силу Лоренца, обусловленную радиальным магнитным полем и азимутальным током, индуцированным плазмой, измерение индуцированного плазмой тока может косвенно дать локальную силу Лоренца, действующую на поток плазмы, а также на магнитное поле. Этот метод применялся ранее для идентификации процессов ускорения плазмы в магнитоплазодинамических двигателях. Двумерное измерение индуцированного плазмой аксиального магнитного поля было выполнено в некоторых экспериментах, что показало отрицательное значение изменения осевого магнитного поля ($\Delta B_z < 0$), что в итоге согласуется с электронно-диамагнитной моделью.

Азимутальный электрический ток J_p получается из $\nabla \times B = \mu_0 J_p$, где азимутальная составляющая может быть записана как [10]:

$$J_p = \frac{1}{\mu_0} \frac{\partial \Delta B_r}{\partial z} - \frac{1}{\mu_0} \frac{\partial \Delta B_z}{\partial r} \sim - \frac{1}{\mu_0} \frac{\partial \Delta B_z}{\partial r}.$$

Отношение $\partial \Delta B_r / \partial z \ll \partial \Delta B_z / \partial r$ было подтверждено экспериментально. Двумерный профиль индуцированного импульсом плазмы тока J_p может быть получен. Этот ток хорошо согласуется с суммой электронного диамагнитного

дрейфового тока и тока Холла (дрейфового тока электронов) для всего магнитного поля, испытанного там, то есть импульс j_θ тока определяется так [10]:

$$j_\theta = \frac{1}{B_z} \frac{\partial p_e}{\partial r} + en_p \frac{E_r}{B_z},$$

где j_θ – осевой импульс, передаваемый ионами, Нс; B_z – азимутальное магнитное поле, Тл; B_r – радиальное магнитное поле, Тл; p_e – давление электронов, Па; en_p – концентрация электронных частиц, м^{-3} ; μ_0 – диэлектрическая проницаемость среды; E_r – напряженность радиального магнитного поля, Н; r – радиус магнитного поля, м.

Следует отметить, что ток рассчитывался из профилей плотности плазмы, температуры электронов и потенциала плазмы, измеренных зондом Ленгмюра. Результат показал, что азимутальный ток согласуется с электронно-диамагнитным дрейфовым током для типичного магнитного поля, а не с током электронов Холла, что означает основной вклад диамагнитного тока электронов в параметр T_B . Следовательно, давление электронов в магнитном сопле в основном уравнивается силой магнитного давления, а не электростатической силой, что указывает на применимость упрощенных моделей электронно-диамагнитного двигателя малой тяги [11].

Моделирование области образования плазмы также имеет решающее значение для проектирования двигателя малой тяги, где в некоторых исследованиях анализировался баланс импульса, баланс энергии в полости источника, определялись параметры плазмы в источнике; затем полученные параметры привязываются к области магнитного сопла с заданной инъекцией плазмы на входе в сопло. Модель производства плазмы также является связанной с полевой диффузией плазмы, порог напряженности магнитного поля для эффективного переноса плазмы к выходу из источника экспериментально был зафиксирован.

Результаты

Механизмы генерации и потери силы тяги дадут представление об улучшении характеристик двигателя; торможение потерь плазмы на радиальную доменную стенку является одним

из ключевых вопросов. Для оптимизации характеристик геликонового плазменного двигателя была также испытана трубка источника ступенчатого диаметра, в которой радиальная доменная стенка источника отделена от силовых линий магнитного поля за счет увеличения диаметра источника вблизи выхода двигателя, что выступает аналогией коническому геликоновому двигателю. В итоге наблюдалось небольшое увеличение тяги, которое связано с геометрическим отрывом плазмы от радиальной доменной стенки источника [12].

Требуемые характеристики двигателя малой тяги для метода ионного пучка были проанализированы, а типовые характеристики геликонового двигателя также были исследованы. Потребуются дальнейшие разработки с учетом характеристик геликонового двигателя малой тяги, что также связано с рабочими характеристиками двигателя малой тяги, составляющими силы тяги, явлением ускоренных ионов и потоком плазмы, отрывом плазмы от магнитного сопла и т.д.

В статье представлено современное исследование радиочастотных плазменных двигателей малой тяги с магнитным соплом. Поскольку образование высокочастотной плазмы неизбежно приводит к обесточиванию, к условию «отсутствия тока», двигатель малой тяги может работать без нейтрализаторов, что является

преимуществом.

Заключение

Исследование механизмов генерации тяги в плазменном двигателе с магнитным соплом геликонового типа особенно сильно развивается за последнее десятилетие благодаря предпринятым усилиям в области теоретических и экспериментальных исследований, где сочетание диагностики плазмы и двигателей малой тяги вносит значительный вклад за счет компенсации недостатков обоих методик при лабораторных экспериментах. Однако некоторые аспекты физики еще не полностью изучены, к примеру такие, как потеря импульса плазмы, перенос плазмы и структурное образование в магнитном сопле, подробные процессы преобразования импульса и др. [12].

Отрыв плазмы от магнитного сопла и термодинамика электронов в магнитном сопле остаются до сих пор открытым вопросом. Технические вопросы периферийных устройств, таких как радиочастотная система и возможности конфигурации с постоянными магнитами, так же являются сложными темами. Результаты исследований двигателей малой тяги могут также пролить свет на космическую физику в области строения космических аппаратов и ракет.

Список литературы

1. Артемов, В.А. Обзор электроракетных двигателей холловского типа с магнитной системой, основанной на постоянных магнитах / В.А. Артемов // Молодой ученый. – 2017. – № 23(157). – С. 111–119 [Electronic resource]. – Access mode : <https://moluch.ru/archive/157/44370>.
2. Ghosh, S. Formation of annular plasma downstream by magnetic aperture in the helicon experimental device / S. Ghosh, S. Yadav, K.K. Barada, P.K. Chattopadhyay, J. Ghosh, R. Pal, D. Bora // Phys. Plasmas. – 2017. – № 24(2). – P. 1–6.
3. Kang, H. Chung, Improved numerical AC superposition method for electron energy distribution functions / H. Kang, D. Kim, M. Lee, C. // Phys. Plasmas. – 2017. – № 24(11). – P. 1–4.
4. Kim, J.Y. Thermodynamics of a magnetically expanding plasma with isothermally behaving confined electrons / J.Y. Kim, K.S. Chung, S. Kim, J.H. Ryu, K.-J. Chung, Y.S. Hwang // New J. Phys. – 2018. – № 20. – P. 1–11.
5. Рыжков, В.В. Двигательные установки и ракетные двигатели малой тяги на различных физических принципах для систем управления малых и сверхмалых космических аппаратов / В.В. Рыжков, А.В. Сулинов // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. – 2018. – № 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/dvigatelnye-ustanovki-i-raketnye-dvigateli-maloy-tyagi-na-razlichnyh-fizicheskikh-printsipah-dlya-sistem-upravleniya-malyh-i-sverhmalyh>.
6. Liang, W. An integrated RF power delivery and plasma micro-thruster system for nanosatellites / W. Liang, C. Charles, L. Raymond, A. Stuchbery, K. Surakitbovorn, L. Gu, R. Boswell, J. Rivas-Davila // Front. Phys. – 2018. – № 6(115). – P. 1–9.
7. Oshio, Y. Experimental investigation of thrust performance on position relationship between RF

antenna and magnetic cusp of RF plasma thruster / Y. Oshio, T. Shimada, H. Nishida // Presented at the 35th international electric propulsion conference, Atlanta, Georgia, USA, 2017.

8. Shinohara, S. Development of featured high-density helicon sources and their application to electrodeless plasma thruster / S. Shinohara, D. Kuwahara, T. Furukawa, S. Nishimura, T. Yamase, Y. Ishigami, H. Horita, A. Igarashi, S. Nishimoto // Plasma Phys. Control. Fusion. – 2019. – № 61(1). – P. 1–11.

9. Щепетиллов, В.А. Разработка электрореактивных двигателей в Институте атомной энергии имени И.В. Курчатова / В.А. Щепетиллов // ВАНТ. Термоядерный синтез. – 2017. – Т. 40. – Вып. 2. – С. 5–18.

10. Siddiqui, M.U., First performance measurements of the phase four RF thruster / M.U. Siddiqui, C. Cretel, J. Synowiec, A.G. Hsu, J.A. Young, R. Spektor // Presented at the 35th international electric propulsion conference, Atlanta, Georgia, USA, 2017. – P. 4–31.

11. Блинов, В.Н. Конструктивные особенности и экспериментальные исследования дугового электротермического микродвигателя для малых космических аппаратов / В.Н. Блинов, И.С. Вавилов, В.В. Косицын, А.И. Лукьянчик, В.И. Рубан, В.В. Шалай, П.С. Ячменев, Ю.М. Миронов // Динамика систем, механизмов и машин. – 2016. – № 2. – С. 18–29.

12. Trezzolani, F. Development and testing of a miniature helicon plasma thruster / F. Trezzolani, M. Manente, E. Toson, A. Selmo, M. Magarotto, D. Moretto, F. Bos, P. De Carlo, D. Melazzi, D. Pavarin // Presented at the 35th international electric propulsion conference. – Atlanta, Georgia, USA. – 2017. – P. 519.

References

1. Artemov, V.A. Obzor elektroraketnykh dvigatelej khollovskogo tipa s magnitnoj sistemoj, osnovannoj na postoyannykh magnitakh / V.A. Artemov // Molodoj uchenyj. – 2017. – № 23(157). – S. 111–119 [Electronic resource]. – Access mode : <https://moluch.ru/archive/157/44370>.

5. Ryzhkov, V.V. Dvigatelnye ustanovki i raketnye dvigateli maloj tyagi na razlichnykh fizicheskikh printsipakh dlya sistem upravleniya malyx i sverkhmalykh kosmicheskikh apparatov / V.V. Ryzhkov, A.V. Sulinov // Vestnik Samarskogo universiteta. Aerokosmicheskaya tekhnika, tekhnologii i mashinostroyeniye. – 2018. – № 4 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://cyberleninka.ru/article/n/dvigatelnye-ustanovki-i-raketnye-dvigateli-maloy-tyagi-na-razlichnykh-fizicheskikh-principakh-dlya-sistem-upravleniya-malykh-i-sverhmalykh>.

9. SHCHepetilov, V.A. Razrabotka elektreaktivnykh dvigatelej v Institute atomnoj energii imeni I.V. Kurchatova / V.A. SHCHepetilov // VANT. Termoyadernyj sintez. – 2017. – Т. 40. – Вып. 2. – С. 5–18.

11. Blinov, V.N. Konstruktivnye osobennosti i eksperimentalnye issledovaniya dugovogo elektrotermicheskogo mikrodvigatelya dlya malyx kosmicheskikh apparatov / V.N. Blinov, I.S. Vavilov, V.V. Kositsyn, A.I. Lukyanchik, V.I. Ruban, V.V. SHalay, P.S. YAchmenev, YU.M. Mironov // Dinamika sistem, mekhanizmov i mashin. – 2016. – № 2. – С. 18–29.

УДК 674.053

А.С. ВАСИЛЬЕВ

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский институт)»,
г. Москва

НАВЕСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ БЕНЗИНОМОТОРНЫХ ПИЛ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

Ключевые слова: бензиномоторная пила; навесное оборудование; патент; лесоматериалы.

Аннотация. Цель – изучение запатентованных на территории нашей страны технических решений, касающихся расширения сферы применения бензиномоторной пилы путем установки на нее вместо пильного агрегата навесного оборудования, позволяющего осуществлять различные виды механической обработки древесины за исключением ее классической сферы использования – пиления с образованием стружки.

В результате работы установлено, что существующие навесные агрегаты для бензиномоторной пилы превращают ее в универсальный деревообрабатывающий инструмент, способный осуществлять окорку как сортиментов, так и деревьев на корню, может применяться при кольцевании, подсочке, а также в просмолении растущих деревьев, может использоваться в качестве рубанка, шлифовального и сверлильного инструмента, а также в качестве гидронежниц.

Эффективность функционирования современных предприятий во многом определяется их интеллектуальным потенциалом [1; 3]. Одним из средств оценки интеллектуального потенциала является изучение зарегистрированных государственным уполномоченным органом Роспатентов и внесенных в его патентную базу технических решений.

В настоящей работе выполнен анализ патентов, посвященных изучению области применения бензиномоторной пилы в качестве инструмента для механической обработки лесоматериалов за исключением ее классической сферы использования – пиления с образова-

нием стружки.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что бензиномоторная пила – широко распространенный инструмент [2], который применяется не только лесозаготовителями при промышленной заготовке древесины, но и, в силу своей ценовой доступности и сравнительной простоты в управлении, частными лицами при работе с лесоматериалами при выполнении столярных и плотницких работ.

Патентный поиск проводился по ключевому слову «бензиномоторная пила» среди таких правоохраненных документов, как авторское свидетельство, полезная модель, изобретение, промышленный образец.

При анализе результатов поиска были выделены следующие технические решения, касающиеся навесного оборудования, устанавливаемого на бензиномоторной пиле взамен пильного аппарата с указанной выше целью:

- устройство для кольцевания древесины при подсушке дерева на корню с обеспечением визуального контроля глубины пропила, описанное в авторском свидетельстве SU 147063; данное устройство выполнено в виде ножевой головки, оснащенной пильным диском с режущими зубьями, обеспечивающим перерезание древесины заболони ствола и наклонными ножами, обеспечивающими снятие коры над пропилом для визуального контроля за глубиной пиления;

- устройство окорки ствола дерева при подсочке деревьев, описанное в авторском свидетельстве SU 151148; данная конструкция предполагает соединение окорочной фрезы с двигателем через гибкий вал и представляет собой штангу с укосиной, используемую для упора в дерево и подвешивания на ней с использованием амортизатора окорочной фрезы; еще

одна конструктивная реализация устройства аналогичного назначения описана в авторском свидетельстве *SU 170240*: данная конструкция предполагает наличие ограничителя глубины резания при окорке;

- устройство для окорки стволов деревьев, описанное в авторском свидетельстве *SU 417281*, предусматривает использование гнездовых фрез, установленных в корпусе инструмента; гнездовые фрезы соединены с приводом бензиномоторной пилы с помощью шестеренчатых передач и гибкого приводного вала, наличие гибкого проводного вала обеспечивает возможность перемещения устройства вдоль ствола дерева; в конструкцию данного устройства также входят ограничители глубины резания, выполненные в виде регулируемых строжней с гладкими роликами, установленными впереди гнездовых фрез;

- приспособление для окорки круглых лесоматериалов, описанное в полезной модели *RU 135284*; данное приспособление имеет окаривающую фрезу, которая установлена на дополнительной рамке, закрепленной на бензиномоторной пиле вместо пильного аппарата и приводится в движение посредством цепной передачи напрямую от приводной звездочки без использования каких бы то ни было дополнительных передаточных механизмов, для снижения физической нагрузки на оператор рама бензиномоторной пилы оснащена вертикальной опорой с опорным колесом на ее торце;

- механизированный рубанок, описанный в изобретении *RU 2136487*, включающий корпус, вал с ножами, механизм регулировки глубины строгания и механизм привода, устанавливаемые вместо пильного аппарата на бензиномоторную пилу;

- шлифопилоокорочник Шведова, описанный в полезной модели *RU 40946*; особенность данного устройства заключается в установке на бензиномоторную пилу взамен пильного аппарата многорядной приводной звездочки и многорядной цепи гусеничного типа с окаривающими или шлифующими рабочими органами;

- инструмент для срезания деревьев безстружечным способом, описанный в авторском свидетельстве *SU 338198*; данная конструкция направлена на улучшение санитарно-технических и гигиенических условий работы оператора; автор данного технического решения предложил рабочий орган выполнить в виде гидронежниц, состоящих из двух поворотных но-

жей, шарнирно укрепленных на концах скобы и связанных гидроцилиндром, гидроцилиндр соединен шлангом с плунжерным гидронасосом, привод которого осуществляется от силового агрегата бензиномоторной пилы;

- вспомогательный агрегат для установки вращающегося инструмента на бензиномоторную пилу вместо пильного агрегата, описанный в авторском свидетельстве *SU 1556901*: в данном техническом решении описана конструкция патрона для удержания вращающегося инструмента, например сверла, и конструктивная возможность его установки вместо пильного аппарата на бензиномоторную пилу;

- техническое решение, описанное в авторском свидетельстве *SU 1387919*, которое может быть использовано для увеличения эффективности просмоления растущих деревьев с целью получения высокосмолистого сырья для канифольно-экстракционного производства; для этого предлагается на пильную шину установить ограничитель глубины запила и с его использованием на стволе дерева выполнять поперечные щелевые запилы контролируемой глубины.

Проведенный анализ показал, что с течением времени и опытом эксплуатации бензиномоторная пила совершенствовалась как в техническом плане с целью повышения удобства и безопасности ее эксплуатации, так и расширялась область ее применения.

Установлено, что существующие навесные агрегаты для бензиномоторной пилы превращают ее в универсальный деревообрабатывающий инструмент. Они могут превратить пилу в окорочную установку для снятия коры с круглых стволов не только поваленных и раскряжеванных на сортименты, но и растущих деревьев. Могут использоваться для операции кольцевания или механической подсушки растущих деревьев, а также при подсочке и просмолении растущих деревьев. Превращают пилу в рубанок, шлифовальный или сверлильный инструмент. Могут превратить пилу в гидронежницы.

Исполнительные органы дополнительного навесного оборудования могут устанавливаться непосредственно на раму бензиномоторной пилы и приводиться в движение цепной передачей от приводной звездочки, могут быть вынесены за ее пределы и приводиться в движение через гибкий приводной вал или по гидролинии. В случае использования гидравлической системы к приводному валу двигателя подклю-

чается гидронасос. В случае использования возможность их пространственного перемещения в конструкции навесных агрегатов выносных вдоль обрабатываемого лесоматериала при не- исполнительных органов обеспечивается воз- подвижном положении бензиномоторной пилы.

Список литературы

1. Борисов, А.Ф. Интеллектуальный капитал организации: проблемы идентификации и оценки / А.Ф. Борисов, Е.Е. Тарандо, Н.А. Пруель // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 8(86). – С. 43–46.
2. Галактионов, О.Н. Бензиномоторные пилы. Устройство и эксплуатация : учебник / О.Н. Галактионов, Г.Д. Гаспарян, И.В. Григорьев, О.И. Григорьева, К.О.А. уницкая, С.О. Лапшин, С.Н. Перский, Ю.В. Суханов, С.М. Сыромаха, И.Р. Шегельман. – СПб. : Издательско-полиграфическая ассоциация учебных заведений, 2017. – 206 с.
3. Шукаева, А.В. Инновационное развитие предприятий: тенденции и перспективы / А.В. Шукаева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 9(87). – С. 61–63.

References

1. Borisov, A.F. Intellektualnyj kapital organizatsii: problemy identifikatsii i otsenki / A.F. Borisov, E.E. Tarando, N.A. Pruel // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 8(86). – S. 43–46.
2. Galaktionov, O.N. Benzinomotornye pily. Ustrojstvo i ekspluatatsiya : uchebnik / O.N. Galaktionov, G.D. Gasparyan, I.V. Grigorev, O.I. Grigoreva, K. O.A. unitskaya, S.O. Lapshin, S.N. Perskij, YU.V. Sukhanov, S.M. Syromakha, I.R. SHegelman. – SPb. : Izdatelsko-poligraficheskaya assotsiatsiya uchebnykh zavedenij, 2017. – 206 s.
3. SHukaeva, A.V. Innovatsionnoe razvitie predpriyatij: tendentsii i perspektivy / A.V. SHukaeva // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 9(87). – S. 61–63.

© А.С. Васильев, 2021

УДК 621.9

А.Х. ЦЕЧОЕВА, М.Ш. ГАТИЕВ, Д.Б. АНТОШКИЕВА

ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас

ОБЗОР ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ МЕТАЛЛОВ – ВЫСОКОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ

Ключевые слова: высокопрочные сплавы; труднообрабатываемые металлы.

Аннотация. В порядке аналитического обзора рассмотрены труднообрабатываемые металлы из сплавов с высокой прочностью, свойства которых с точки зрения химии, физики и механики проявляются как особые.

Целью статьи является рассмотрение возможностей по применению труднообрабатываемых металлов в промышленном производстве, задачами исследования являются: обзор текущего состояния, их применение в авиастроении. При написании статьи было определено, что вопрос неуклонного совершенствования и разработки новых моделей на основе инновационных конструкционных материалов является стратегическим направлением для государственной политики РФ.

Российская Федерация не прекращает научных исследований, расширяя уже имеющийся грандиозный ассортимент применяемых в промышленности высокопрочных сплавов. Отечественная индустрия активно пользуется и предпринимает попытки внедрения труднообрабатываемых материалов, постоянно ставя акценты, чтобы оптимизировать конкретные ключевые параметры.

1. Повысить удельную прочность как соотношение, в котором находятся определенные для конкретного материала пределы прочности и величина, характеризующая плотность. В подобном случае конструкция, несмотря на низкую массу, будет отвечать условию высочайшей статической прочности.

2. Создать как можно более высокое значение усталостной прочности, из-за чего материал станет совершеннее по критерию выносливости, тогда, несмотря на многократную нагрузку, имеющую переменный характер и повторяющуюся регулярно, разрушение узлов и

деталей не наступит.

3. Добиться прироста технологичности, что позволит проводить обработку материалов, используя наиболее эффективные по уровню производительности современные технологические процессы.

4. Улучшить значение ремонтпригодности, чтобы в случае повреждения конструктивные элементы были оперативно и с минимальными усилиями восстановлены.

Деформируемые алюминиевые сплавы

В промышленное применение приходят новые алюминиевые сплавы, отличающиеся от классически используемых материалов большим свойством деформируемости, которое, однако, является ощутимым преимуществом:

- значение удельной прочности повышается на 15–25 %, если нагрузка на элемент конструкции поступает как статическая;

- величина усталостной прочности значительно превышает уровни традиционных материалов.

В самолетостроении применяется сплав 1965-1, отвечающий свойствам особо прочного. Материал характеризуют такие параметры, как $\sigma_b = 615\text{--}645$ МПа; $\sigma_{0.2} = 595\text{--}620$ МПа; $\delta = 7\text{--}8$ %. Чаще всего используется для того, чтобы выполнить верхнюю обшивку таких поверхностей, как крыло или стойки, где конструкции авиатранспортного средства подвергаются сжатию при нагрузке. С прокатного стана сплав сходит к потребителям как листы или катанные плиты, отвечающие условию длинномерности, а также на прессовочных линиях выпускают разнообразные полуфабрикаты: профили, панели или полосы. С материалом работают литейщики, продукция которых обычно имеет крупные габариты и представлена круглыми прутками или листами без рифления. Для металлургических производств сплав является особо ценным, так как отвечает высокому

уровню технологической пластичности и практически не дает брака на стадии выпуска заготовок [1].

С недавнего времени популярность в промышленности отовоевал В95 п.ч./о.ч., вытеснивший В95, использовавшийся классически. Характеристики сплава полноценно представляют его параметры: $\sigma_b = 500\text{--}560$ МПа; $\sigma_{0,2} = 430\text{--}480$ МПа; $\delta = 7\text{--}8$ %. Широта использования материала растет из-за высоких показателей прочности. В самолетостроение металлургии поставляют новинку, чтобы обшивать крыло и фюзеляж современной авиации: листы и плиты производятся как раскатыванием, так и прессованием, с обязательным соблюдением условия длинномерности – в пределах 30 м. На штамповочном прессе производятся разнообразные стрингеры, балки, стойки, с прокатного стана сходит профильная и трубная продукция. В российских самолетах этот сплав обеспечивает безопасность и надежность Ту-204, Бе-200, Ил-96, SSI-100.

Не менее актуальным стал сплав 1933-T2/T3. Благодаря свойству поддаваться ковке и высочайшей прочности на авиасудах из него выполнен внутренний сектор силового набора крепежа: фитинги, распорки, кронштейны. Конструктивно материалу по прочности нет равных, что видно из характеристик $\sigma_b = 450\text{--}520$ МПа; $\sigma_{0,2} = 380\text{--}460$ МПа; $\delta = 7\text{--}8$ %. Значение ресурса сплава по нагрузке на детали и узлы так же поражает воображение: вязкость разрушения: $K_{Ic} \geq 37\text{--}44$ Мпа $\times$ м; материал длительно сопротивляется усталости, устойчив к воздействию коррозии. Затруднения при использовании в технологических процессах 1933-T2/T3 минимальны из-за значительных показателей технологичности, что создало предпосылки внедрить материал как сырье для серийно производящихся заготовок на прессах и ковочных машинах, предлагая обширнейший по габаритам и массе ассортимент (до 2 тонн и не более 400 мм в поперечном сечении).

Характеризуя сильные стороны труднообрабатываемого материала 1933, подчеркнем, что таковые возникли из-за перехода на процессы термообработки (1933-T2) по инновационным технологиям, а при сопоставлении с традиционными для РФ серийными материалами просматривается ощутимый прорыв в преимуществах на примере конкретных характеристик:

1) прочность различных видов повысилась на 6–12 %;

2) по критерию вязкости разрушения произошла оптимизация в переделе 15–50 %;

3) разрушение сплава в малоцикловом разрезе снизилось на 35–80 %.

Сравнивая по качественным параметрам сплав 1933 и производящиеся за рубежом материалы на примере широко разрекламированного США сплава 7175 и 7050, без сомнения просматривается однозначное флагманство отечественного труднообрабатываемого материала. Точками для применения способов обработки Т2 и Т3, наиболее интересных для промышленности, для марки сплава 1933, по решению конструкторов, стало современное самолетостроение, где лидерам российской авиации Ан-148, Ту-204, SSI-100, Т-50 материал гарантирует безупречный срок службы, высокие летные качества и скоростные преимущества.

Еще одной новинкой в ряду достижений в сфере труднообрабатываемых материалов стал сплав марки В-1963, обладающий высочайшей прочностью и не сопротивляющийся ковке. Из материала выпускают подвергающиеся сильнейшей нагрузке детали, составляющие внутренний набор летательного аппарата (системы шпангоутов, фитингов, кронштейнов, распорок). Металлургии используют легирование материала, идущего на конкретные детали, благородными металлами (серебро, скандий), из-за чего дополнительно повышается критерий прочности – значение достигает $\sigma_b = 500\text{--}560$ МПа; $\sigma_{0,2} = 480\text{--}520$ МПа; $\delta = 8$ %, оптимизируется вязкость разрушения ($K_{Ic} \geq 33\text{--}34$ Мпа $\times$ м), а сопротивляемость усталости возрастает [2].

Сегодня в РФ использование высокопрочных сплавов базируется на внедрении в выпуск, металлообработку и применение в производстве продукции только наиболее адекватных по механическим свойствам, а также соответствующих запросам современной индустрии: авиационной отрасли, наземного высокоскоростного транспорта и освоения космоса.

Титан и титановые сплавы

Использование высокопрочных титановых сплавов в самолетостроении закономерно из-за необходимости произвести детали и узлы, позиционирующиеся как ответственные и способные удовлетворить законам аэродинамики, требовательным запросам конструкторов и технике безопасности. Титан и соответствующие спла-

вы служат материалом для предназначенных к свариванию конструкций, используются в турбинах, при производстве штамповкой узлов и деталей, принимающих высокие нагрузки.

Материалы с содержанием титана безупречно эксплуатируются в среде, прогретой до 400 °С, а также переносят подъем температурного фактора до 750 °С, если таковой происходит как непродолжительный. Однако с конструкционной точки зрения материал проявляет чувствительность к концентраторам напряжения, из-за чего на стадии проекта детали или узла внимание должно фокусироваться на особых условиях: добиться обработки поверхности до высочайшего уровня качества, между сечениями для перехода увеличить радиусы. Подобные требования типичны для деталей из высокопрочной стали или алюминиевых сплавов.

Заключение

Сегодня в мире активно развивается авиационная техника, являющаяся не только средством высокоскоростного воздушного сообщения, но и защиты страны от агрессии извне. В авиастроении актуализируется вопрос о новых технологиях обработки высокопрочных материалов, свойства которых в общем виде характеризуются как труднообрабатываемые, а более конкретно выражаются в специфике физико-механических параметров. Ключевые свойства новых материалов с высоким уровнем прочности привлекают внимание проектиров-

щиков, конструкторов, производителей и эксплуатантов еще и стойким сопротивлением коррозии, несмотря на температуры или кислотно-щелочной фактор, прочностью к воздействию высоких температур и сопротивлению механическим разрушающим воздействиям. Чаще всего стойкость коррозии, адекватный параметр жаропрочности и высокопрочные качества достигается в сплавах, содержащих железо, никель, титан, молибден, вольфрам, магний.

Авиационная техника является стратегическим направлением для государственной политики РФ, из-за чего вопрос неуклонного совершенствования и разработки новых моделей на основе инновационных конструкционных материалов привлекает внимание и находит поддержку на правительственном уровне. Сплавы, обладающие особыми параметрами и отвечающие строжайшим запросам по механическим, физическим и химическим требованиям, лягут в основу модернизации существующих авиасудов, а также в проектировании новых, так как обеспечат работу без отказов и сбоев, выдержат режимы жесточайшей эксплуатации, но не утяжелят воздушный аппарат.

В перспективе российское самолетостроение основательнее освоит и еще шире внедрит жаропрочные сплавы, конструкционную керамику, углеродные и композитные материалы, освоит металлокомпозиты, так как эти новинки XX века способны изменить облик отрасли и восстановить Россию в роли мирового лидера как по экономике, так и по военной мощи.

Список литературы

1. Адаскин, А.М. Материаловедение (металлообработка) : учеб. пособие / А.М. Адаскин. – М. : Академия, 2018. – 240 с.
2. Заплатин, В.Н. Справочное пособие по материаловедению (металлообработка) : учеб. пособие / В.Н. Заплатин. – М. : Academia, 2017. – 127 с.
3. Заворин, М.К. Определение пути резания за один оборот при сверлении с наложением вибраций / М.К. Заворин, М.С. Разумов, М.Ш. Гатиев, М.В. Митрофанов; отв. ред. А.А. Горохов // Прогрессивные технологии и процессы : сборник научных статей 4-й Международной молодежной научно-практической конференции, 2017. – С. 73–77.
4. Масленников, А.В. Исследование процесса формообразования отверстий спиральным сверлом с наложением осевых гармонических колебаний / А.В. Масленников, С.А. Чевычелов, В.В. Сидорова, М.С. Мержоева, М.Ш. Гатиев, отв. ред. А.А. Горохов // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: сборник научных трудов XI Международной научно-практической конференции в 4-х томах., 2014. – С. 57–61.
5. Масленников, А.В. Механизм влияния осевых гармонических колебаний и режимов резания на процесс образования стружки скалывания при формообразовании отверстий спиральным сверлом в вязких металлах / А.В. Масленников, С.А. Чевычелов, М.С. Мержоева, М.Ш. Гатиев, В.В. Сидорова // СТИН. – 2014. – № 4. – С. 25–27.

6. Мерзоева, М.С. Проблемы формообразования отверстий спиральным сверлом с наложением осевых гармонических колебаний / М.С. Мерзоева, М.Ш. Гатиев, А.В. Масленников, С.А. Чевычелов, М.В. Снопков; отв. ред. А.А. Горохов // Современные материалы, техника и технология : материалы 5-й Международной научно-практической конференции, 2015. – С. 90–94.
7. Разумов, М.С. Обеспечение жесткости инструмента при вибрационном сверлении : в 2 томах / М.С. Разумов, А.Ю. Дубовой, М.Ш. Гатиев, А.Н. Гречухин, О.И. Дрынова, А.Н. Смирнова // Металлообрабатывающие комплексы и робототехнические системы – перспективные направления научно-исследовательской деятельности молодых ученых и специалистов сборник научных статей II международной молодежной научно-технической конференции, 2016. – С. 122–126.
8. Разумов, М.С. Разработка способа вибрационного сверления на основе анализа кинематических схем с учетом эксплуатационных характеристик станочного оборудования / М.С. Разумов, М.Ш. Гатиев, А.О. Гладышкин и т.д. // Современные наукоемкие технологии. – 2018. – № 9. – С. 103–108.
9. Разумов, М.С. Приспособление для сверления отверстий с наложением вибраций на заготовку / М.С. Разумов, М.К. Заворин, М.Ш. Гатиев, А.С. Бышкин // Современные материалы, техника и технология. сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции, 2018. – С. 347–352.
10. Куц, В.В. Анализ изменения кинематических углов спирального сверла при низкочастотном вибрационном сверлении / В.В. Куц, О.С. Зубкова, М.Ш. Гатиев // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2018. – № 6(332). – С. 62–70.
11. Maslennikov, A.V. Influence of axial harmonic oscillations on chip formation when drilling holes in ductile metals / A.V. Maslennikov, S.A. Chevychelov, M.S. Merzhoeva, M.S. Gatiev, V.V. Sidorova // Russian Engineering Research. – 2014. – Т. 34. – № 11. – P. 722–724.

References

1. Adaskin, A.M. Materialovedenie (metalloobrabotka) : ucheb. posobie / A.M. Adaskin. – М. : Akademiya, 2018. – 240 с.
2. Zaplatin, V.N. Spravochnoe posobie po materialovedeniyu (metalloobrabotka) : ucheb. posobie / V.N. Zaplatin. – М. : Academia, 2017. – 127 с.
3. Zavorin, M.K. Opredelenie puti rezaniya za odin oborot pri sverlenii s nalozheniem vibratsij / M.K. Zavorin, M.S. Razumov, M.SH. Gatiev, M.V. Mitrofanov; отв. ред. А.А. Gorokhov // Progressivnye tekhnologii i protsessy : sbornik nauchnykh statej 4-j Mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2017. – S. 73–77.
4. Maslennikov, A.V. Issledovanie protsessa formoobrazovaniya otverstij spiralnym sverlom s nalozheniem osevykh garmonicheskikh kolebanij / A.V. Maslennikov, S.A. Chevychelov, V.V. Sidorova, M.S. Merzhoeva, M.SH. Gatiev, отв. ред. А.А. Gorokhov // Sovremennye instrumentalnye sistemy, informatsionnye tekhnologii i innovatsii: sbornik nauchnykh trudov XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii v 4-kh tomakh., 2014. – S. 57–61.
5. Maslennikov, A.V. Mekhanizm vliyaniya osevykh garmonicheskikh kolebanij i rezhimov rezaniya na protsess obrazovaniya struzhki skalyvaniya pri formoobrazovanii otverstij spiralnym sverlom v vyazkikh metallakh / A.V. Maslennikov, S.A. Chevychelov, M.S. Merzhoeva, M.SH. Gatiev, V.V. Sidorova // STIN. – 2014. – № 4. – S. 25–27.
6. Merzhoeva, M.S. Problemy formoobrazovaniya otverstij spiralnym sverlom s nalozheniem osevykh garmonicheskikh kolebanij / M.S. Merzhoeva, M.SH. Gatiev, A.V. Maslennikov, S.A. Chevychelov, M.B. Sнопков; отв. ред. А.А. Gorokhov // Sovremennye materialy, tekhnika i tekhnologiya : materialy 5-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2015. – S. 90–94.
7. Razumov, M.S. Obespechenie zhestkosti instrumenta pri vibratsionnom sverlenii : v 2 tomakh / M.S. Razumov, A.YU. Dubovoj, M.SH. Gatiev, A.N. Grechukhin, O.I. Drynova, A.N. Smirnova // Metalloobrabatyvayushchie komplekсы i robototekhnicheskie sistemy – perspektivnye napravleniya nauchno-issledovatel'skoy deyatel'nosti molodykh uchenykh i spetsialistov sbornik nauchnykh statej II mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchno-tekhnicheskoy konferentsii, 2016. – S. 122–126.
8. Razumov, M.S. Razrabotka sposoba vibratsionnogo sverleniya na osnove analiza

kinematicheskikh skhem s uchetom ekspluatatsionnykh kharakteristik stanochnogo oborudovaniya / M.S. Razumov, M.SH. Gatiev, A.O. Gladyshevskiy i t.d. // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2018. – № 9. – S. 103–108.

9. Razumov, M.S. Prispособlenie dlya sverleniya otverstij s nalozheniem vibratsij na zagotovku / M.S. Razumov, M.K. Zavorin, M.SH. Gatiev, A.S. Byshkin // Sovremennye materialy, tekhnika i tekhnologiya. sbornik nauchnykh statej 8-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2018. – S. 347–352.

10. Kuts, V.V. Analiz izmeneniya kinematicheskikh uglov spiralnogo sverla pri nizkochastotnom vibratsionnom sverlenii / V.V. Kuts, O.S. Zubkova, M.SH. Gatiev // Fundamentalnye i prikladnye problemy tekhniki i tekhnologii. – 2018. – № 6(332). – S. 62–70.

© А.Х. Цечоева, М.Ш. Гатиев, Д.Б. Антошкиева, 2021

УДК 72.023

И.М. БЕЛЕНЯ

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ВО ВНЕШНЕМ ОБЛИКЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Ключевые слова: архитектурно-художественный образ бетонных плит; архитектурные элементы; инновационные материалы; приемы интеграции; новые технологии; фасадные модули.

Аннотация. Целью статьи является обоснование необходимости и возможности использования инновационных фасадных модульных элементов на основе бетона в новом строительстве и при реконструкции зданий.

В ходе работы уделено внимание анализу визуального восприятия различных видов изделий на фасадах, их масштабному соотношению с другими элементами архитектуры здания. Рассмотрены возможности применения экологических фасадов для новых, ранее не охваченных элементов архитектурно-художественного образа здания.

В ходе исследования выявлена потребность в раскрытии мощного архитектурно-экологического потенциала фасадных модульных элементов в зависимости от своего градоположения в окружающей среде.

В условиях участвовавших вызовов техногенного и природно-климатического характера ведутся поиски экологически эффективных инженерно-технологических решений как здания в целом, так и его элементов и зон влияния. В связи с этим концепция устойчивого развития в формировании комфортной и безопасной среды жизнедеятельности рассматривает всю совокупность отношений жилой среды и человека, включающую основные компоненты системы: элемент-здание-территория.

Совершенно очевидно, что типовые панели на фасадах старых зданий сегодня безнадежно устарели и не могут обеспечить функционально-художественное моделирование объекта и окружающего пространства, особенно в районах

реконструкции и реновации, на территории которых возводятся масштабные объекты, фасады которых способны продвигать самые авангардные графические и текстурные идеи. Сегодня одна из самых масштабных проблем в современном мире – загрязнение окружающей среды выхлопными газами, поэтому функциональные дополнения ограждающих конструкций давно рассматриваются как поле для неисчерпаемых возможностей инженерных решений навесных фасадных модульных элементов на основе бетона, способствующих очищению воздушных масс.

Встраивание воздухоочистительных панелей или отдельных фасадных элементов в ограждающие конструкции зданий, по нашему мнению, является идеальным решением для реконструкции социально значимых объектов большой мощности и вместимости, расположенных у дорог и крупных автострад с неблагоприятной атмосферой.

Интеграция инновационных материалов на основе бетона в традиционные архитектурные фасадные структуры способствует не только улучшению микроклимата зданий и окружающего пространства, но и созданию психологического и экологического комфорта окружающей среды. При этом архитектурно-художественный облик зданий с помощью предметно-пространственных методов построения фасадопластики обеспечивает наилучшее соответствие метра, ритма, масштаба и текстуры навесных бетонных элементов функциональному назначению объекта проектирования.

Можно отметить два направления в использовании экологических плит на основе бетона: новое строительство и реконструкция существующих зданий. Рассмотрим современный опыт использования таких панелей. Прежде всего необходимо учесть существующие объекты недвижимости, которые в подавляющем количестве использовали продукцию из бетона,

выпускаемую домостроительными комбинатами. Как правило, такая продукция представляла собой большой спектр панельных изделий, имеющих широкое применение в строительстве типовых объектов преимущественно социального направления: детских садов, школ, поликлиник, других инфраструктурных зданий социального культа.

Безусловно, старая общественная застройка с ее монотонно повторяющимся ритмом и однообразным цвето-фактурным решением заслуживает более рачительного и бережного отношения за счет обновления покрывных фасадных материалов.

Необходимы рекомендации использования экоплит для фасадов с учетом всех факторов, регламентирующих выбор решения, а именно: комплексные экологические и инсоляционные требования, шумоизолирующие свойства, способность к очищению воздуха, а также самоочищению. Эти и другие требования должны быть увязаны с возможностями архитектурно-композиционного моделирования окружающей среды за счет создания различного масштаба фасада для вписывания в окружающую застройку. Вариантами решения этих задач должны стать рекомендации сочетания решетчатых рисунков экологических плит разных масштабов. Такие панели, помимо особых художественных качеств, удовлетворяют высоким стандартам огнестойкости, имеют низкую пористость мелкозернистой текстуры и хорошую пластичность материала, просты в обслуживании. По сути, на плиты, как утверждают производители, можно с наибольшей точностью нанести любой рисунок, поэтому так важны рекомендации, дающие возможность задать любой рисунок в соответствии с областью применения. Выбор рисунка для построения структуры бетонных экологических плит должен быть продиктован определенными условиями восприятия зданий с целью выявления отличительных особенностей застройки.

На решение архитектурных индивидуальных решений оказывает влияние ряд существенных факторов. Прежде всего, это масштаб и физические размеры крупных градостроительных объектов, являющихся идеальным фоном для усиления простых геометрических элементов объемной суперграфики в ее взаимосвязи с внешним окружением. Эстетическая организация фасадопластики средствами экологических бетонных плит в условиях урбани-

зированной жилой среды может быть организована с помощью нахождения оптимального масштаба архитектурных членений в соответствии с необходимыми композиционными условиями восприятия застройки.

Таким образом, необходимы поиски интеграции и новых решений архитектурной композиции застройки, накладывающие определенные требования к существующим и новым зданиям и сооружениям, расположенным в условиях:

- 1) урбанизированного архитектурного ландшафта;
- 2) репродукции, реконструкции и затесненной жилой застройки;
- 3) природного комплекса.

1. В современной практике сугубо урбанизированного архитектурного ландшафта в большинстве случаев потенциал экопанелей используется далеко не полностью. Зачастую исполнение архитектурной композиции экоплит на фасадах отдельных многоэтажных и высотных зданий крупных физических размеров сводится к созданию художественного акцента или фоновому рисунку на контрасте с обычным остеклением. Большую роль в оформлении экоплитами больщеразмерных зданий играют формы силуэтного венчания здания, их разнообразие. Повторяющийся рисунок на башенных зданиях с ортогональными формами еще более усугубляет акценты, способствуя укрупнению и выразительности градостроительного масштаба. Примером удачного применения таких панелей может служить *Palazzo Italia*, расположенное в Милане.

Масштабные бетонные панели, помимо цемента, включают соединения диоксида титана, который способен нейтрализовать загрязняющие воздух частицы серы, оксида азота и других примесей. В состав таких панелей входят дорогостоящие материалы, такие как мрамор и гранит, что делает еще более яркими четко очерченные линейные формы крупной пластики членений и террасирования плоскости фасадов. Применение модульных перфорированных плит со средним и мелким масштабом рисунка, как правило, увязано с функциональными требованиями здания, диктующими формирование ломаных или криволинейных форм, воспринимаемых с больших расстояний (рис. 1). К тому же, чем меньше масштаб рисунка бетонных экологических плит, тем большим очищающим эффектом они обладают.



Рис. 1. Здание *Palazzo Italia*, на фасаде которого установлено 900 биодинамических бетонных панелей, общей площадью около 9 тыс. квадратных метров. Проект реализован при участии *Italcementi* – лидера в биодинамической цементной промышленности

2. Для формирования композиции экологических фасадов в районах репродукции и реконструкции необходимы приемы с выявленным алгоритмом, ритмометрическим строем, протяженностью и масштабом исполнения объемов, присущими именно комплексной советской застройке середины-конца прошлого века. Эти районы в полной мере используют индустриальные панельные, каркасно-панельные, сборно-монолитные, объемно-блочные и другие конструктивно-строительные системы. Такие дома выглядят все еще достаточно аскетично, несмотря на строительство жилых домов усовершенствованных серий, активно выступающих в роли так называемой наполняющей застройки. И даже применяемая повсеместно цветная облицовка цокольных и венчающих поверхностей протяженных 17–22 этажных панельных зданий не добавляет выразительности в средствах поиска композиции объемов и фасадов.

Архитектурно-художественная выразительность экологических модулей может быть достигнута за счет применения более полного спектра изделий или частей здания, призванных разнообразить пластику отдельных элементов взаимным расположением, формой и группи-

ровкой, в том числе летних помещений с выделением объемов вертикальных коммуникационных помещений, создающих ритм членений фасада. Важно также использование приемов чередования глухих и светопрозрачных стен и других поверхностей здания (рис. 2).

В условиях затесненной жилой застройки наличие объемно-пространственных элементов – лоджий, эркеров, балконов, стационарных солнцезащитных устройств пластически обогащает форму здания. Эти элементы могут служить основным средством для экологических покрывных решеток с целью изменения масштаба композиции, ее ритма, характера членения фасадов и пластики деталей. Особенно привлекательны экологические плиты на фасадах домов сложной формы, способные пластически выявлять и подчеркивать особенности окружения, они придают застройке индивидуальный характер. Формообразование зданий выражается в сложной пластике элементов фасада и кровли, а также частей здания: основания, средней части и подкровельного завершения. В помощь архитектору-практику необходимы рекомендации с более полным спектром изделий для всех частей и элементов зданий, особенно актуальных для их применения в верхних и

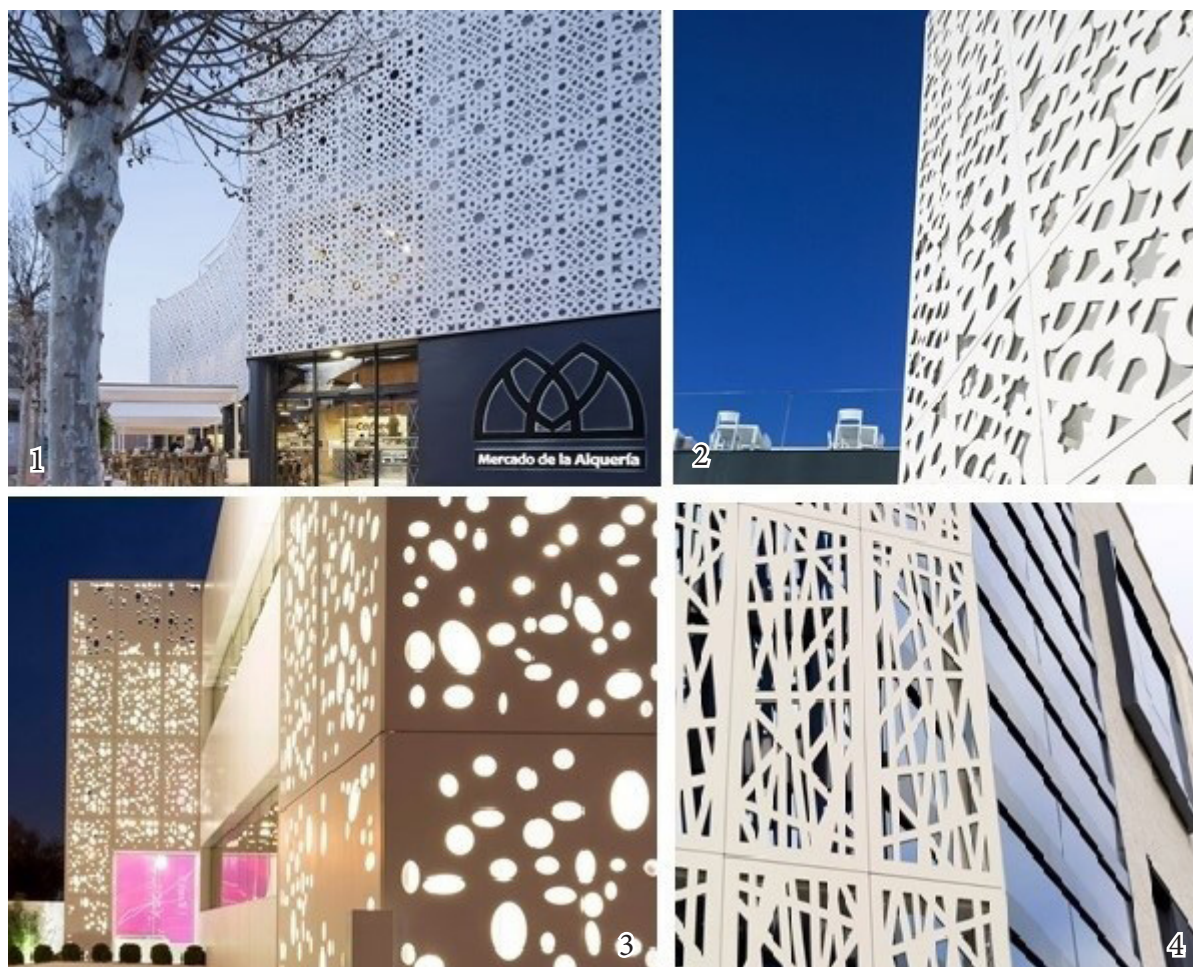


Рис. 2. Примеры применения серии разработанных Компанией *ULMA* перфорированных изделий со средней и мелкой текстурой рисунка с использованием экологического бетона. Объекты: 1) новый *Gourmet Market «La Alquería»* в Севилье; 2) фрагмент фасада нового *Gourmet Market «La Alquería»* в Севилье; 3) перфорированная фасадная панель в форме круглых отверстий (продукция компании *ULMA*); 4) перфорированная фасадная панель в форме сетки (продукция компании *ULMA*)

нижних плоскостях выступающих элементов-эркер, балконов, козырьков, элементов покрытия зданий.

Решетчатые перфорированные рисунки с различной фактурой или панели с глухой поверхностью обладают мощным декоративным эффектом. Рассмотрим некоторые из них. Представляет интерес использование эффекта фрезерования на ровной поверхности панелей. Основной мотив декора – рисунок виноградного листа. Текстура была основана на эскизе, сделанном архитектором, рельеф и глубина подобраны для достижения желаемой глубины рельефных изображений (рис. 3).

3. Комплексный подход к использованию экологического бетона для отдельных элемен-

тов или частей здания в условиях природного комплекса может значительно повысить степень защищенности места от антропогенного влияния результатов жизнедеятельности человека. Например, покрывные экологические модули на фасадах зданий и сооружений, размещаемых вблизи от водных акваторий, помимо способности к очищению окружающего пространства, могут обладать высокой устойчивостью к влажным и соленым средам, отсутствием тяжелых металлов в их составе и высокой сопротивляемостью к химическим веществам.

Архитектурно-художественные композиции бетонных экологических модулей в условиях природного комплекса должны органично сосуществовать с природным ландшафтом.



Рис. 3. Примеры использования экологических фасадных плит в затесненной застройке: а) общественный центр в Розе, Испания, Эксе архитектура; б) укрупненный фрагмент фасада общественного центра в Розе; в) использование экологических плит на поверхности выступающих частей здания, жилой дом в Цюрихе; г) пример использования фрезеровки на поверхности бетонной панели серии Лист, в виде рисунка виноградного листа (продукция компании *ULMA*)

Это может быть достигнуто за счет имитации природных форм окружающего пейзажа с последующей интеграцией экологических плит непосредственно на фасадную поверхность. Другими словами, бетонные панели по своей форме, фактуре и характеру художественного оформления должны вписываться в контекст природного окружения (рис. 4).

Принцип единства экологических бетонных плит и архитектурного ландшафта можно реализовать, используя прием естественного продолжения эксплуатируемой кровли и соединения с фасадными «склонами» для достижения максимального единства с прилегающей территорией. Террасированные спуски кровли и верхнебоковых покрытий, плавно переходящие непосредственно в геопластику садово-парко-

вой зоны или пешеходных рекреаций, наиболее полно используют принципы стилистического единства «устойчивой» среды.

Использование текстурных и цвето-тональных особенностей бетонных экологических плит так же способствует выделению доминантных акцентов объекта, определению ритма основных его деталей, решению силуэта и колористического единства застройки. Цвет помогает активно использовать возможности декоративной мозаичной живописи, усилить восприятие структуры с помощью суперграфики (рис. 5а). Фоновые рисунки экологических панелей используют в зданиях с пластическими формами (рис. 5б). Рисунки сложной формы с помощью светлых тонов могут иллюзорно увеличить объем выступающих частей и наоборот



Рис. 4. Использование экологических фасадных плит на примере объектов, расположенных в условиях природных комплексов: а, б) фрагменты фасада здания музея современного искусства в Лилле, архитектор Мануэль Готран; в, г) использование экологических панелей на основе экологического бетона с эффектом мятой бумаги (продукция компании *ULMA*)



а) мозаичный рисунок

б) фоновый рисунок
в использовании
основной темы

а) рисунок
сложной формы

Рис. 5. Варианты использования текстуры и цвета бетонных экологических панелей. Примеры выявления возможностей фасадопластики с помощью текстуры и цвето-тональных особенностей



а) простой ритм

б) сложный ритм

а) единая тема

Рис. 6. Варианты использования текстуры и цвета бетонных экологических панелей. Выявление архитектурных элементов



а) сочетание глухих и светопрозрачных элементов

б) создание масштаба

а) выявление рельефа

Рис. 7. Варианты использования текстуры и цвета бетонных экологических панелей. Выявление формы здания

— плотные тени от западающих объемов, выкрашенных в темные цвета, подчеркивают небольшой масштаб (рис. 5в). Выступающие объемы получают светлый колорит, а западающие — темный. Простой ритм бетонных экологических панелей может подчеркнуть тектонику фасадной композиции с помощью вертикальной разрезки оконных проемов (рис. 6а). В то же время сложный ритм оконных и дверных проемов, например в здании музея современного искусства в Лиле, позволяет создавать оригинальные композиции (рис. 6б), которые уводят от привычной монотонности и однообразия фактур фасадной поверхности. Глубокие тени, создаваемые единым полотном решетчатых бетонных панелей, способны иллюзорно увеличить

вертикальный масштаб здания при панорамном восприятии с дальних дистанций (рис. 6в). Создание метроритмических сочетаний глухих и светопрозрачных фасадных элементов используют в решении фасадов открытого каркаса первого этажа (рис. 7а, б).

В формировании архитектурного облика зданий и достижении принципа стилистического единства необходимо соединить воедино все элементы архитектурно-пространственного решения экологических плит для вписывания их в существующую городскую застройку, учитывая в том числе и возможности очищающего эффекта. Как известно, в зависимости от мелкой или крупноячеистой структуры исполнения бетонные плиты по-разному могут выполнять са-

нитарно-гигиенические функции. Комплексный подход к использованию экологических плит в архитектуре здания значительно повышает архитектурное и экологическое качество здания, делает его более важным элементом «устойчивой» среды.

Список литературы

1. Великолепное здание Палаццо Италия в Милане – машина, поедающая смог. Инхабитат // Иностраннный опыт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://inhabitat.com/striking-palazzo-italia-at-the-milan-expo-is-a-smog-eating-machine>.
2. Архдейли. Перфорированная фасадная панель. Архитектурные решения компании ULMA // Иностраннный опыт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.archdaily.com/catalog/us/products/8647/perforated-facade-panel-ulma-architectural-solutions?ad_source=neufert&ad_medium=company_landing_page&ad_name=company_product.
3. Архдейли. Система акустики – панели обшивки балконов. Продукция компании Брауг // Иностраннный опыт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.archdaily.com/catalog/us/products/8494/acoustics-system-balcony-cladding-panels-bruag>.
4. Архдейли. Фасадная панель Лист. Архитектурные решения компании ULMA // Иностраннный опыт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.archdaily.com/catalog/us/products/8645/leave-facade-panel-ulma-architectural-solutions/80346?ad_source=neufert&ad_medium=gallery&ad_name=next_image.
5. Архдейли. музея современного искусства в Лилле, архитектор Мануэль Готран; Автобусный центр РАТП, Франция // Иностраннный опыт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.e-architect.com/france/ratp-bus-centre>; https://www.archdaily.com/349212/lille-modern-art-museum-manuelle-gautrand-architecture?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects.
6. Архдейли. Фасадная панель Бумага. Архитектурные решения компании ULMA // Иностраннный опыт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.archdaily.com/catalog/us/products/8646/paper-facade-panel-ulma-architectural-solutions?ad_source=neufert&ad_medium=gallery&ad_name=close-gallery.
7. Автобусный центр РАТП, Франция // Иностраннный опыт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.e-architect.com/france/ratp-bus-centre>.
8. Как фасад здания очищает воздух в Мехико // Иностраннный опыт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://prosolve.elegantembellishments.net/pr_torre.htm.
9. Поляков, И.А. Развитие архитектуры и природы как единой системы / И.А. Поляков, С.В. Ильвицкая // Естественные и технические науки. – 2014. – № 11-12(78). – С. 443–444.
10. Поляков, И.А. Гелиоархитектура // И.А. Поляков, С.В. Ильвицкая // Архитектура и строительство России. – 2016. – № 1–2(217–218). – С. 166–167.
11. Солодилова, Л.А. Необходимость использования сложившихся культурных традиций в современной архитектуре юга России / Л.А. Солодилова // Серия конференций ИОП : Наука о Земле и окружающей среде. Международная научно-техническая конференция «Наука о Земле», 2020.
12. Солодилова, Л.А. Предприятия национальных народных художественных промыслов в составе туристско-рекреационных кластеров // Л.А. Солодилова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2017. – № 11(80). – С. 116–118.
13. Солодилова, Л.А. Архитектурно-художественные особенности малоэтажного жилища Кубани // Л.А. Солодилова, А.В. Мавродиева // Научное обозрение. – 2015. – № 24. – С. 16–20.
14. Солодилова, Л.А. Композиционно-эстетические характеристики фасадных экологических плит в архитектуре учебно-воспитательных зданий // Л.А. Солодилова, А.Е. Балакина, И.М. Беленя // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2016. – № 1(54). – С. 20–26.
15. Балакина, А.Е. Новые технологии в элементах фасадных конструкций учебных заведений // А.Е. Балакина, Л.А. Солодилова, И.М. Беленя // Научное обозрение. – 2015. – № 14. – С. 33–36.

References

1. Velikolepnoe zdanie Palatstvo Italiya v Milane – mashina, poedayushchaya smog. Inkhabitat // Inostrannyj opyt [Electronic resource]. – Access mode : <https://inhabitat.com/striking-palazzo-italia-at-the-milan-expo-is-a-smog-eating-machine>.
2. Arkhdejli. Perforirovannaya fasadnaya panel. Arkhitekturnye resheniya kompanii ULMA // Inostrannyj opyt [Electronic resource]. – Access mode : https://www.archdaily.com/catalog/us/products/8647/perforated-facade-panel-ulma-architectural-solutions?ad_source=neufert&ad_medium=company_landing_page&ad_name=company_product.
3. Arkhdejli. Sistema akustiki – paneli obshivki balkonov. Produktsiya kompanii Braug // Inostrannyj opyt [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.archdaily.com/catalog/us/products/8494/acoustics-system-balcony-cladding-panels-braug>.
4. Arkhdejli. Fasadnaya panel List. Arkhitekturnye resheniya kompanii ULMA // Inostrannyj opyt [Electronic resource]. – Access mode : https://www.archdaily.com/catalog/us/products/8645/leave-facade-panel-ulma-architectural-solutions/80346?ad_source=neufert&ad_medium=gallery&ad_name=next_image.
5. Arkhdejli. muzeya sovremennogo iskusstva v Lille, arkhitektor Manuel Gotran; Avtobusnyj tsentr RATP, Frantsiya // Inostrannyj opyt [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.e-architect.com/france/ratp-bus-centre>; https://www.archdaily.com/349212/lille-modern-art-museum-manuelle-gautrand-architecture?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects.
6. Arkhdejli. Fasadnaya panel Bumaga. Arkhitekturnye resheniya kompanii ULMA // Inostrannyj opyt [Electronic resource]. – Access mode : https://www.archdaily.com/catalog/us/products/8646/paper-facade-panel-ulma-architectural-solutions?ad_source=neufert&ad_medium=gallery&ad_name=close-gallery.
7. Avtobusnyj tsentr RATP, Frantsiya // Inostrannyj opyt [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.e-architect.com/france/ratp-bus-centre>.
8. Kak fasad zdaniya ochishchaet vozdukh v Meksiko // Inostrannyj opyt [Electronic resource]. – Access mode : http://prosolve.elegantembellishments.net/pr_torre.htm.
9. Polyakov, I.A. Razvitie arkhitektury i prirody kak edinoj sistemy / I.A. Polyakov, S.V. Ilvitskaya // Estestvennye i tekhnicheskie nauki. – 2014. – № 11-12(78). – S. 443–444.
10. Polyakov, I.A. Gelioarkhitektura // I.A. Polyakov, S.V. Ilvitskaya // Arkhitektura i stroitelstvo Rossii. – 2016. – № 1–2(217–218). – S. 166–167.
11. Solodilova, L.A. Neobkhodimost ispolzovaniya slozhivshikhsya kulturnykh traditsij v sovremennoj arkhitekture yuga Rossii / L.A. Solodilova // Seriya konferentsij IOP : Nauka o Zemle i okruzhayushchej srede. Mezhdunarodnaya nauchno-tekhnicheskaya konferentsiya «Nauka o Zemle», 2020.
12. Solodilova, L.A. Predpriyatiya natsionalnykh narodnykh khudozhestvennykh promyslov v sostave turistsko-rekreacionnykh klasterov // L.A. Solodilova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2017. – № 11(80). – S. 116–118.
13. Solodilova, L.A. Arkhitekturno-khudozhestvennye osobennosti maloetazhnogo zhilishcha Kubani // L.A. Solodilova, A.V. Mavrodieva // Nauchnoe obozrenie. – 2015. – № 24. – S. 16–20.
14. Solodilova, L.A. Kompozitsionno-esteticheskie kharakteristiki fasadnykh ekologicheskikh plit v arkhitekture uchebno-vospitatelnykh zdaniy // L.A. Solodilova, A.E. Balakina, I.M. Belenya // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. – 2016. – № 1(54). – S. 20–26.
15. Balakina, A.E. Novye tekhnologii v elementakh fasadnykh konstruksij uchebnykh zavedenij // A.E. Balakina, L.A. Solodilova, I.M. Belenya // Nauchnoe obozrenie. – 2015. – № 14. – S. 33–36.

© И.М. Беленя, 2021

УДК 625.1

М.Ш. ГАТИЕВ, Л.И. МЕРЖОЕВА

ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ В ИНДУСТРИИ

Ключевые слова: автоматизация производств; искусственный интеллект; продуктивность и конкурентоспособность предприятий; промышленные роботы; роботизированные производства; робототехника; установка и обслуживание роботов.

Аннотация. К 2035 г. в мировой экономике ситуация с состоянием применения роботизированных комплексов значительно увеличится, что даст новый импульс промышленному производству, на которое в дальнейшем не смогут повлиять разного рода пандемии и экономические кризисы. Роботизированные производства несут минимальные потери, при этом управлять роботизированными заводами можно дистанционно с применением информационных технологий.

Целью статьи является рассмотрение возможностей по применению промышленных роботов в производстве, задачей исследования является обзор текущего состояния их применения в экономике России, а также меры, принимаемые Правительством для регулирования технологий искусственного интеллекта и робототехники.

Гипотезой исследования является применение составов специальных сталей и сплавов, необходимых для производства промышленных роботов, а также последующая эксплуатация роботов в отраслях производства. В статье были использованы эмпирические, теоретические и количественные методы исследования. При написании статьи были достигнуты следующие результаты:

- 1) по состоянию на декабрь 2020 г. применение промышленных роботов в отраслях экономики России становится более доступным;
- 2) роботизация производства позволит экономить до 40 % всех затрат предприятий;
- 3) правительством РФ была профинансирована дорожная карта «Технет» на сумму в 15,6 млрд рублей.

4) роботизированные производства невозможно эксплуатировать без достаточного количества квалифицированных кадров;

5) применение промышленных роботов в экономике России позволит решить большое количество необходимых производственных задач.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью обоснования применения промышленных роботов в экономике. При написании статьи были использованы труды отечественных авторов, в частности: Н.Н. Бондаревой, Н.И. Комкова, А.В. Левченко и А.Д. Кулакова, С.А. Толкачева.

По состоянию на конец 2020 г. применение промышленных роботов стало доступно в технологической цепочке как крупных, так и средних предприятий, в том числе в сфере малого бизнеса. Реализации этой цели способствовало появление специальных составов – жаропрочных и коррозионностойких, что позволило выполнить требования к прочности и жесткости материалов, используемых для производства деталей [1].

На сегодняшний день от промышленного производства роботов не отстают и талантливые, одаренные дети и подростки. Современная молодежь активно интересуется инновационными технологиями при производстве роботов в промышленности, сфере услуг и иных необходимых человеку сферах жизнедеятельности. В этой связи необходимо отметить мнение одного из авторов – М.С. Мержоевой [2], который считает, что интерес школьников к робототехнике позволит им получить необходимое политехническое образование и сформирует необходимые знания, навыки и умения для дальнейшей адаптации в профессиональной деятельности.

Правительством России в 2017 г. утверждена дорожная карта Национальной технологической инициативы (НТИ) «Технет», финанси-

рование программы в 2017–2019 гг. обошлось государственному бюджету в 15,6 млрд руб., кроме того, Правительство утвердило Концепцию регулирования технологий искусственного интеллекта и робототехники, определяющую главные подходы к изменению системы нормативного регулирования в России для дальнейшего развития технологий искусственного интеллекта и робототехники в сферах страны [3].

Так как производственные задачи разделены на циклы, то соответственно и применение разнообразных промышленных роботов так же можно классифицировать. В частности известно, что промышленные роботы разделены на семь типов. Пока полностью роботизированные производства еще отсутствуют, но в ближайшей перспективе они появятся – на сегодняшний день в России максимальной степенью автоматизации располагают только несколько холдингов.

Необходимо подчеркнуть, что существенным моментом является тот факт, что роботы выдерживают значительные нагрузки при выполнении множества производственных операций, при этом повышается точность и скорость работы. В связи с этим промышленные роботы будут задействованы в важных отраслях экономики, таких как машиностроение, электротехническая и фармацевтическая промышленность, где использование человеческого труда сводится к минимуму, позволяя человеку только контролировать процесс [4].

С точки зрения инженерной и экономической мысли сокращение конверсионных расходов при роботизации производства может дать до 40 % экономии всех затрат предприятия, что не может не сказаться при формировании ценовой категории группы товаров. Кроме того, повысится низкая себестоимость производства продукции, производственная мощность и продуктивность, а благодаря автоматизации производства часть работников будет высвобождена, что даст им возможность применить себя в других направлениях трудовой деятельности. Все это, безусловно, повлияет на качество жизни людей и стоимость товаров.

С макроэкономической точки зрения действия промышленных предприятий на современном рынке без соответствующей автоматизации и роботизации производств ничтожны, редко какая организация сможет выдержать конкуренцию.

Несомненно, что промышленные роботы гораздо производительнее, чем люди, так как

могут работать без остановок и перерывов, поэтому грамотно организованное производство может работать на порядок эффективнее, также снизятся расходы на оплату труда, а в цехе, где используются роботы, достаточно одного оператора, который будет контролировать процесс. Использование в производстве промышленной продукции современных роботов позволит практически заменить весь ручной труд [5].

На сегодняшний день все обрабатывающие отрасли ведут разработки, направленные на открытие новых рынков. Потенциал оптимизации роботов можно использовать на каждом этапе работы: на складе, на производстве или в отделе доставки, при транспортировке или обработке заготовки.

Сегодня области применения промышленных роботов повсеместны – это авиастроение и машиностроение, легкая, лесная и деревообрабатывающая промышленности, образование, производство строительных материалов, фармацевтика и иные важные сферы народного хозяйства [6].

Полная автоматизация и роботизация производства освобождает работников от рутинных, тяжелых технологических операций, наносящих вред здоровью человека, также это дает возможность для освоения новых, творческих, технологичных направлений.

Один оператор может управлять как отдельным оборудованием, так и целым участком, составлять управляющие программы для изготовления продукции, а также проследить качество работы. В отличие от человека машина не устает и не теряет концентрации при выполнении операций. Например, автоматизированный конвейер на порядок эффективнее конвейера, на котором работает персонал. Робот быстро «считывает» параметры изделия, выявляет соответствие форме, габаритам, при необходимости переориентируется на выполнение новых задач – от сортировки до упаковки.

Согласно общепринятой классификации, роботы выполняют два типа технологических операций, и что самое важное – практически все тяжелые вспомогательные операции: обслуживание станков, подготовку изделий, их сортировка и отгрузку, а также складирование [7].

Доля использования промышленных манипуляторов неуклонно увеличивается, например, промышленные манипуляторы умеют самостоятельно проводить большое количество технологических операций:

- загрузка и выгрузка деталей, передвижение компонентов;
- сортировка и укладка тары;
- сверление и раскрой материалов;
- нанесение лакокрасочных покрытий;
- контроль качества продукции.

Роботизация промышленности предоставляет возможность подбирать необходимый функционал в соответствии с потребностями и производственными задачами конкретного предприятия. Использование роботизированных производств невозможно без достаточного количества квалифицированных кадров, в том числе с привлечением студентов вузов, где можно наблюдать увеличение интереса к робототехнике со стороны университетов [8].

В заключение следует отметить, что эволюция мировой экономики невозможна без робо-

тизированных производств, это продиктовано в первую очередь инновационными технологиями и степенью конкурентоспособности современных предприятий, которые учитывают спрос на производимую продукцию со стороны потребителей. А для удовлетворения амбиций покупателей следует производить товары высокого качества в больших объемах по оптимальной для людей стоимости, что крайне затруднительно без использования промышленных роботов [9].

Таким образом, вышеизложенное позволяет сделать вывод о значимости применения роботизированного оборудования в различных направлениях народного хозяйства, а также решить большое количество актуальных задач не только для общества, но и для социально-экономических целей страны.

Список литературы

1. Бондарева, Н.Н. Состояние и перспективы развития роботизации: в мире и России / Н.Н. Бондарева // Модернизация. Инновации. Развитие. – 2016. – № 3. – С. 49–57.
2. Заворин, М.К. Определение пути резания за один оборот при сверлении с наложением вибраций / М.К. Заворин, М.С. Разумов, М.Ш. Гатиев, М.В. Митрофанов; отв. ред. А.А. Горохов // Прогрессивные технологии и процессы : сборник научных статей 4-й Международной молодежной научно-практической конференции, 2017. – С. 73–77.
3. Куц, В.В. Анализ изменения кинематических углов спирального сверла при низкочастотном вибрационном сверлении / В.В. Куц, О.С. Зубкова, М.Ш. Гатиев // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2018. – № 6(332). – С. 62–70.
4. Масленников, А.В. Исследование процесса формообразования отверстий спиральным сверлом с наложением осевых гармонических колебаний / А.В. Масленников, С.А. Чевычелов, В.В. Сидорова, М.С. Мержоева, М.Ш. Гатиев; отв. ред. А.А. Горохов // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации : сборник научных трудов XI-й Международной научно-практической конференции в 4-х томах, 2014. – С. 57–61.
5. Мержоева, М.С. Проблемы формообразования отверстий спиральным сверлом с наложением осевых гармонических колебаний / М.С. Мержоева, М.Ш. Гатиев, А.В. Масленников, С.А. Чевычелов, М.В. Снопков; отв. ред. А.А. Горохов // Современные материалы, техника и технология : материалы 5-й Международной научно-практической конференции, 2015. – С. 90–94.
6. Мержоева, М.С. Особенности процесса формообразования отверстия спиральным сверлом в труднообрабатываемых материалах / М.С. Мержоева, М.Ш. Гатиев, А.В. Масленников, С.А. Чевычелов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2016. – № 10(67). – С. 97–100.
7. Разумов, М.С. Обеспечение жесткости инструмента при вибрационном сверлении / А.Ю. Дубовой, М.Ш. Гатиев, А.Н. Гречухин, О.И. Дрынова, А.Н. Смирнова // Металлообрабатывающие комплексы и робототехнические системы – перспективные направления научно-исследовательской деятельности молодых ученых и специалистов : сборник научных статей II международной молодежной научно-технической конференции в 2-х томах, 2016. – С. 122–126.
8. Разумов, М.С. Приспособление для сверления отверстий с наложением вибраций на заготовку / М.С. Разумов, М.К. Заворин, М.Ш. Гатиев, А.С. Бышкин // Современные материалы, техника и технология : сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции, 2018. – С. 347–352.
9. Толкачев, С.А. Роботизация как направление неоиндустриализации / С.А. Толкачев, А.Д. Кулаков // Мир новой экономики. – 2020. – № 2. – С. 79–87.

References

1. Bondareva, N.N. Sostoyanie i perspektivy razvitiya robotizatsii: v mire i Rossii / N.N. Bondareva // Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitie. – 2016. – № 3. – S. 49–57.
2. Zavorin, M.K. Opredelenie puti rezaniya za odin oborot pri sverlenii s nalozheniem vibratsij / M.K. Zavorin, M.S. Razumov, M.SH. Gatiev, M.V. Mitrofanov; otv. red. A.A. Gorokhov // Progressivnye tekhnologii i protsessy : sbornik nauchnykh statej 4-j Mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2017. – S. 73–77.
3. Kuts, V.V. Analiz izmeneniya kinematicheskikh uglov spiralnogo sverla pri nizkочастотном vibratsionnom sverlenii / V.V. Kuts, O.S. Zubkova, M.SH. Gatiev // Fundamentalnye i prikladnye problemy tekhniki i tekhnologii. – 2018. – № 6(332). – S. 62–70.
4. Maslennikov, A.V. Issledovanie protsessa formoobrazovaniya otverstij spiralnym sverlom s nalozheniem osevykh garmonicheskikh kolebanij / A.V. Maslennikov, S.A. CHEvychelov, V.V. Sidorova, M.S. Merzhoeva, M.SH. Gatiev; otv. red. A.A. Gorokhov // Sovremennye instrumentalnye sistemy, informatsionnye tekhnologii i innovatsii : sbornik nauchnykh trudov XI-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii v 4-kh tomakh, 2014. – S. 57–61.
5. Merzhoeva, M.S. Problemy formoobrazovaniya otverstij spiralnym sverlom s nalozheniem osevykh garmonicheskikh kolebanij / M.S. Merzhoeva, M.SH. Gatiev, A.V. Maslennikov, S.A. CHEvychelov, M.B. Snopkov; otv. red. A.A. Gorokhov // Sovremennye materialy, tekhnika i tekhnologiya : materialy 5-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2015. – S. 90–94.
6. Merzhoeva, M.S. Osobennosti protsessa formoobrazovaniya otverstiya spiralnym sverlom v trudnoobrabatyvaemykh materialakh / M.S. Merzhoeva, M.SH. Gatiev, A.V. Maslennikov, S.A. CHEvychelov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2016. – № 10(67). – S. 97–100.
7. Razumov, M.S. Obespechenie zhestkosti instrumenta pri vibratsionnom sverlenii / A.YU. Dubovoj, M.SH. Gatiev, A.N. Grechukhin, O.I. Drynova, A.N. Smirnova // Metalloobrabatyvayushchie komplekсы i robototekhnicheskie sistemy – perspektivnye napravleniya nauchno-issledovatel'skoj deyatel'nosti molodykh uchenykh i spetsialistov : sbornik nauchnykh statej II mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchno-tekhnicheskoy konferentsii v 2-kh tomakh, 2016. – S. 122–126.
8. Razumov, M.S. Prispособlenie dlya sverleniya otverstij s nalozheniem vibratsij na zagotovku / M.S. Razumov, M.K. Zavorin, M.SH. Gatiev, A.S. Byshkin // Sovremennye materialy, tekhnika i tekhnologiya : sbornik nauchnykh statej 8-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2018. – S. 347–352.
9. Tolkachev, S.A. Robotizatsiya kak napravlenie neoindustrializatsii / S.A. Tolkachev, A.D. Kulakov // Mir novoy ekonomiki. – 2020. – № 2. – S. 79–87.

© М.Ш. Гатиев, Л.И. Мержоева, 2021

УДК 629.064.5

ДУББЕССА МУЛУБИРХАН ХАЙЛУ, А.Н. КОПТЕВ

ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», г. Самара

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Ключевые слова: контроль; самолет; эксплуатация; электроснабжение.

Аннотация. В статье рассматриваются современные технологические процессы функционального контроля систем электроснабжения воздушных судов в производстве и эксплуатации.

Целью данной работы является изучение методов и средств диагностирования и контроля систем электроснабжения воздушных судов.

Задачи исследования – провести анализ методов и средств диагностики и контроль систем электроснабжения воздушных судов.

В статье используется метод тепловизионной диагностики и инфракрасной спектроскопии, которые позволяют проводить техническое исследование оборудования дистанционно без его остановки.

Как показали результаты исследования, для технического диагностирования дистанционно (без остановки оборудования) метод тепловизионной диагностики и инфракрасной спектроскопии имеют превосходства перед другими методами.

Системы электроснабжения являются обязательной составляющей любого модуля управления современных воздушных судов (ВС). Наиболее жесткие требования выдвигаются к стабильности и надежности этих систем, от бесперебойного функционирования которых зависит работа практически каждого модуля, узла и элемента ВС. В состав системы электроснабжения ВС входит разнообразное оборудование, которое можно разделить на три основные группы:

1) источники и преобразователи электри-

ческой энергии вместе с их контрольными установками;

2) системы передачи и распределения электрической энергии;

3) потребители электрической энергии [1].

Для нужд систем управления современным самолетом системы электропитания обеспечивают сеть переменного тока (*Alternating Current, AC*) 115/36 В частотой 400 Гц и сеть постоянного тока (*Direct Current, DC*) – 27/28/270 В.

В настоящее время авиастроение и бортовое оборудование развивается стремительными темпами и предполагает высокий уровень технологического оснащения (в первую очередь средств поиска, обнаружения и идентификации целей), новый вид и комплектацию информационно-управляющего поля кабины (многофункциональные жидкокристаллические цветные дисплеи), установление спутниковой навигационной системы и аппаратуры, соответствующей стандартам ИКАО. Соответственно модернизируются и системы электроснабжения (СЭ) воздушных судов, и уже наряду с двигателями внутреннего сгорания широкое применение находят аккумуляторные батареи, использующие энергию солнца, а также другие инновационные технологии, находящиеся в настоящее время на этапе разработки [2]. Из числа передовых технологий наиболее распространенными и перспективными в настоящее время являются перезаряжаемые автономные источники электроэнергии на основе лития, а именно – литий-полимерные аккумуляторные батареи, поскольку они обладают достаточно высокими удельными характеристиками.

Широкая гамма инструментальных методов и средств диагностирования и контроля СЭ, используемых на сегодняшний день при производстве и технической эксплуатации ВС, имеет

Таблица 1. Технические приемы и методы функционального контроля СЭ ВС

Наименование работ или проверок	Объем проверки, метод контроля, технические условия
Проверка состояния фильтров раздаточных устройств, раздаточных кранов (пистолетов), аэродромных бортовых разъемов, зарядных (заправочных) рукавов, кабелей и заземления	Во время визуального осмотра фильтры раздаточных устройств должны быть типовыми, не иметь повреждений, разрывов и засорений механическими частицами. Раздаточные устройства, краны, аэродромные бортовые разъемы, зарядные (заправочные) рукава и электрические кабели должны быть чистыми и исправными, не иметь выбоин, трещин, порезов, проколов, деформаций, взломов, сколов, обрывов, коррозии, нарушения изоляции и других повреждений, влияющих на их работоспособность, герметичность и обеспечение надежного контакта при присоединении к борту ВС. Раздаточные устройства и зарядные (заправочные) рукава специального оборудования эксплуатируются по техническому состоянию. Заземление должно быть предусмотренной конструкцией и установленной длины, не иметь повреждений и обрывов троса (кабеля, оплетки). Место присоединения троса с клином и барабаном должно быть пропаяно. Длина заземления определяется в инструкции по эксплуатации специального оборудования, но может быть изменена для обеспечения надежной работы в конкретных условиях применения
Проверка соответствия типа электроагрегата, его характеристик и аэродромных штепсельных разъемов требованиям эксплуатации ВС	Во время проверки технических характеристик определяется соответствие типа аэродромного электроагрегата, его характеристик и аэродромных штепсельных разъемов требованиям по эксплуатации воздушного судна. Электроагрегат должен удовлетворять требованиям к эксплуатации ВС по мощности, напряжению, величине тока и его частоте. Аэродромные штепсельные разъемы электроагрегата должны соответствовать бортовым разъемам ВС по типу, маркировке и полярности
Проверка правильности присоединения силовых проводов к распределительным устройствам	Правильность присоединения силовых проводов к распределительным устройствам электроагрегата на борту проверяется по нанесенным на них маркировочным знакам и окраске соединений. Маркировка наконечников проводов постоянного тока должна соответствовать маркировке мест присоединения их к распределительному устройству. Подключение кабеля переменного тока проверяется путем контроля надежности затягивания штепсельного разъема
Проверка зарядки аккумуляторных батарей электроагрегата	Зарядка аккумуляторных батарей проверяется с использованием вольтметра, установленного на щите управления. При кратковременном (от 5 до 10 с) включении встроенной нагрузки падение напряжения на аккумуляторных батареях должно быть не ниже 24 В

существенный недостаток. Суть его заключается в том, что применение этих методов возможно только с определенной периодичностью, в соответствии с заданной программой технического обслуживания конкретного типа воздушного судна, которая может оказаться недостаточной для предотвращения неисправностей системы, что способно привести к тяжелым авиационным происшествиям.

Соответственно, оснащение ВС новым оборудованием, для которого характерными

являются специальные энергетические характеристики, предопределяет необходимость проведения регулярного контроля и диагностики систем электроснабжения с использованием передовых приемов, технических средств и новейшей проверочной аппаратуры.

Таким образом, данные обстоятельства предопределяют выбор темы данной статьи, а также подтверждают ее теоретическую и практическую значимость.

Однако несмотря на актуальность рассма-

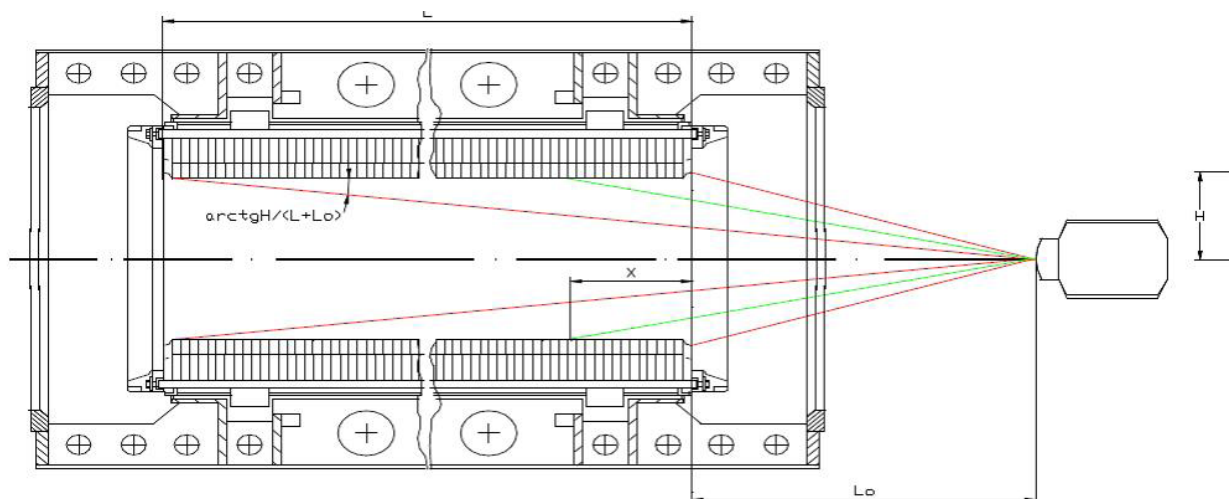


Рис. 1. Схема анализа сердечника статора турбогенератора с применением тепловизионного измерительного комплекса

триваемой тематики, в настоящее время возникает ряд вопросов, связанных с контролем современных систем электроснабжения воздушных судов, использованием новых неразрушающих методов диагностики, позволяющих без потерь энергии или с малыми затратами проводить одномоментную диагностику в течение короткого периода времени.

Таким образом, с учетом вышеизложенного, цель статьи заключается в изучении современных технологических процессов функционального контроля систем электроснабжения воздушных судов в производстве и эксплуатации.

В процессе производства и эксплуатации воздушных судов важной задачей функционального контроля систем электроснабжения является определение их действительных характеристик, которые изменяются по разным причинам, что позволяет оценить техническое состояние узлов и элементов, установить оптимальные режимы работы и уровни загрузки [3]. Как известно, СЭ самолетов – это сложная динамическая система, состоящая из множества взаимодействующих элементов и подсистем. По мере совершенствования конструкции и повышения контролепригодности в СЭ сокращается процент узлов и агрегатов, эксплуатируемых «по ресурсу», в то же время увеличивается число тех, которые используются с применением прогрессивных стратегий диагностики. Эффективность эксплуатации СЭ связана, главным образом, с повышением их надежности, увеличением ресурса, снижением затрат на техническое обслуживание (ТО) и ремонт.

В табл. 1 в обобщенном виде представлено описание объектов проверки СЭ воздушных судов и соответствующие им технологические процессы.

В настоящее время одной из передовых технологий функционального контроля систем электроснабжения воздушных судов в производстве и эксплуатации является технология бесконтактного исследования оборудования на расстоянии. Решение такой задачи осуществляется путем регистрации и анализа инфракрасного электромагнитного излучения, интенсивность и спектральный состав которого определяются температурой и физическими особенностями объектов. Осуществить это позволяют современные тепловизионные комплексы, обеспечивающие измерение и регистрацию точек температуры поверхностей объекта, преобразование полученных значений в видеосигналы и вывод на монитор теплового изображения.

Химические или физические процессы, которые связаны с поглощением или выделением тепла и, соответственно, возникновением дефектов оборудования, влекут за собой появление температурных аномалий. На этой основе, с помощью тепловизионной техники могут быть быстро найдены источники утечки тепла и теплоносителей, выявлены зоны разгерметизации, идентифицировано появление трещин, нарушение контактов и т.д., то есть обнаружены скрытые дефекты различной природы.

На рис. 1 приведена схема тепловизионных измерений теплового поля сердечника статора турбогенератора ВС.



Рис. 2. Портативная мини лаборатория и ИК-анализатор 1100 для анализа трансформаторного масла

Как видно из рис. 1, входной луч тепловизионной системы расположен по оси симметрии магнитопровода на расстоянии M_0 от крайнего пакета, другими словами – на расстоянии Y от внутренней поверхности. Расстояние M_0 необходимо выбирать таким образом, чтобы угол обзора системы гарантировал получение изображения всех внутренних поверхностей статора. Тогда линейная координата пакета E будет связана с углом наблюдения α следующим образом:

$$E = Y/\operatorname{tg} \alpha - M_0.$$

Если полная длина пакета M , тогда $\arctg(Y/M_0) > \alpha > \arctg[Y/(M_0 + M)]$.

Основные преимущества тепловизионных технологий при контроле электрического оборудования состоят в непосредственном наблюдении и быстром определении топографии дефектных участков.

Для контроля состояния силовых трансформаторов системы электроснабжения воздушных судов на сегодняшний день в большинстве своем используются лабораторные методы, которые получили название «мокрая химия». Эти методы требуют значительных затрат времени для проведения, использования широкого спектра различных растворителей и реагентов, а также профессиональных лаборантов, которые имеют допуск к работе с опасными химическими веществами. В этих условиях основным направлением уменьшения использования данных реактивов является внедрение новых подходов и современных методов диагностики оборудования.

В последнее время очень распространенным методом для анализа масла, которое решает главные задачи в энергетическом комплексе ВС, является инфракрасная (ИК) спектроскопия. Этот метод анализа жидкой и твердой изоляции является перспективным и дает возможность получить сведения о фактическом состоянии силовых трансформаторов и другого маслonaполненного оборудования.

Ряд авиастроительных компаний уже перешел на современные портативные приборы (например, *BALTECH OA «Oil Analyzer»*, рис. 2). Они работают с использованием тех же принципов, что и лабораторное оборудование, но позволяют существенно уменьшить время анализа, сократить потребность в растворителях и реагентах, а также нивелировать необходимость применения небезопасных и вредных химических составов.

Таким образом, подводя итоги, отметим, что современные технологические приемы функционального контроля систем электроснабжения в процессе производства и эксплуатации воздушных судов, а именно – тепловизионная диагностика и инфракрасная спектроскопия, позволяют проводить техническое исследование дистанционно, без остановки оборудования, что является существенным преимуществом по сравнению с другими методами. Однако, несмотря на возможности этих методов, теоретические и методические вопросы определения технического состояния системы электроснабжения сегодня нуждаются в развитии и дальнейшем изучении, а также в проведении комплекса теоретических и экспериментальных работ.

Список литературы

1. Schefer, H. Discussion on Electric Power Supply Systems for All Electric Aircraft/ H. Schefer // IEEE access: practical innovations, open solutions. – 2020. – Vol. 8. – P. 84188–84216.
2. Zhou, Di. Design of hazard identification system for aircraft power supply system based on SIMPLORER and MATLAB co-simulation / Di. Zhou // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part G. Journal of aerospace engineering. – 2020. – Vol. 234. – № 11. – P. 1770–1787.
3. Жмуров, Б.В. Процесс проектирования систем электроснабжения воздушных судов как объект автоматизации / Б.В. Жмуров // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2018. – Т. 21. – №1. – С. 88–103.

References

3. ZHmurov, B.V. Protsess proektirovaniya sistem elektrosnabzheniya vozdushnykh sudov kak obekt avtomatizatsii / B.V. ZHmurov // Nauchnyj vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta grazhdanskoj aviatsii. – 2018. – Т. 21. – №1. – S. 88–103.

© Дуббесса Мулубирхан Хайлу, А.Н. Коптев, 2021

УДК 629.114

Р.Ф. ИЛДАРХАНОВ, Э.А. ЛУТФУЛЛИН, Р.Р. МИНГАЗОВА, Д.И. ТУХТАЕВ

Набережночелнинский институт – филиал ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Набережные Челны

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Ключевые слова: автотранспортное средство; конкурентоспособность; международные перевозки; подвижной состав; производители.

Аннотация. В статье представлен обзор транспортных средств, используемых в международных автомобильных перевозках. Рассмотрена доля европейских производителей подвижного состава на рынке России.

Представлены современные и перспективные автопоезда для международных перевозок. Приведены показатели, используемые для оценки конкурентоспособности грузовых автомобилей, даны рекомендации российским производителям.

Подавляющее большинство транспортных средств, используемых российскими международными перевозчиками, выпущено иностран-

ными предприятиями, так называемой «европейской семеркой»: Volvo (26 %), MAN (17 %), Scania (14 %), Mercedes (14 %), Iveco (6 %), Renault (7 %), DAF (11%) и прочие (6 %).

Нередко производителей Volvo, Scania и MAN, на долю которых приходится более 70 % общей доли европейских производителей на рынке России, объединяют названием «большая европейская тройка». Российские перевозчики располагают также в небольшом количестве автомобилями американской корпорации Freightliner. Автомобили марок МАЗ и КАМАЗ, как правило, используются только для перевозок в страны СНГ и в Дальневосточном регионе для обеспечения внешнеторговых связей с предприятиями Китая. На рис. 1–4 представлены современные и перспективные автопоезда для международных перевозок.

Зарубежные автомобилестроители хорошо поняли, что конкурентоспособность товара



Рис. 1. Современный полуприцепной автопоезд для международных перевозок



Рис. 2. Перспективный седельно-прицепной автопоезд для международных перевозок



Рис. 3. Современный прицепной автопоезд для международных перевозок



Рис. 4. Перспективный автопоезд с большегрузным длиннобазным прицепом для международных перевозок

определяется показателем качество/цена, а применительно к грузовым автомобилям в настоящее время определяющими являются три показателя («3Э»): экономичность, экологичность, эргономичность [1–14]. Именно несоответствие

российских грузовиков показателю «3Э» лишает их конкурентоспособности на мировом рынке.

С приближением внутренних цен к мировым, укреплением рубля, с оживлением эконо-

мики, с развитием лизинга началось активное завоевание российского рынка западными производителями грузовиков. Российского потребителя уже давно привлекает высокая надеж-

ность, экономичность, удобство в эксплуатации западных автомобилей, и лишь финансовые затруднения ограничивают осуществление этих желаний.

Список литературы

1. Илдарханов, Р.Ф. Анализ вариантов финансирования приобретения подвижного состава / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, Д.М. Ардуганов, А.Н. Гимазетдинов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 4(67). – С. 163–166.
2. Илдарханов, Р.Ф. Анализ соответствия дилерского автоцентра стандартам дистрибьютора / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.С. Захаров, Е.С. Попов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 7(52). – С. 90–92.
3. Илдарханов, Р.Ф. Выбор подвижного состава для международных автомобильных перевозок : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Р.Ф. Илдарханов. – Казань : Казанский университет, 2015. – 132 с.
4. Илдарханов, Р.Ф. Диагностика систем автомобилей / Р.Ф. Илдарханов, Д.М. Ардуганов, А.А. Бугуев, Е.С. Попов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 7(70). – С. 43–46.
5. Илдарханов, Р.Ф. Исследование воздействия автоцентра на окружающую среду / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, Е.С. Попов, Д.М. Ардуганов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 7(52). – С. 76–78.
6. Илдарханов, Р.Ф. Методика выбора подвижного состава / Р.Ф. Илдарханов, А.В. Басыров, А.Ф. Калимуллина, Ф.Ф. Нуриев // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 2(104). – С. 34–36.
7. Илдарханов, Р.Ф. Методика оценки конкурентоспособности / Р.Ф. Илдарханов, А.Р. Валиахметов, Д.Р. Хабибуллин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 2(101). – С. 11–14.
8. Илдарханов, Р.Ф. Обоснование создания автоцентра / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.С. Захаров, Е.С. Попов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 7(49). – С. 57–60.
9. Илдарханов, Р.Ф. Особенности расчета экономической эффективности подвижного состава в международных автомобильных перевозках / Р.Ф. Илдарханов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 3(48). – С. 120–123.
10. Илдарханов, Р.Ф. Оценка воздействия автоцентра на окружающую среду / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.Н. Гимазетдинов, Е.С. Попов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 7(49). – С. 85–87.
11. Илдарханов, Р.Ф. Оценка качества автомобилей / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.С. Захаров, Е.С. Попов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 4(46). – С. 96–99.
12. Илдарханов, Р.Ф. Разработка методики оценки конкурентоспособности подвижного состава. – Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 150 с.
13. Илдарханов, Р.Ф. Тенденции развития рынка автомобильных перевозок / Р.Ф. Илдарханов, А.В. Басыров, Д.Р. Хабибуллин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 2(92). – С. 16–18.
14. Илдарханов, Р.Ф. Требования к подвижному составу / Р.Ф. Илдарханов, А.В. Басыров, Д.Р. Хабибуллин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 3(93). – С. 35–37.

References

1. Ildarkhanov, R.F. Analiz variantov finansirovaniya priobreteniya podvizhnogo sostava / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, D.M. Arduganov, A.N. Gimazetdinov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2015. – № 4(67). – S. 163–166.
2. Ildarkhanov, R.F. Analiz sootvetstviya dilerskogo avtotsentra standartam distribyutora /

R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, A.S. Zakharov, E.S. Popov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2015. – № 7(52). – S. 90–92.

3. Ildarkhanov, R.F. Vybor podvizhnogo sostava dlya mezhdunarodnykh avtomobilnykh perevozok : ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ucheb. zavedenij / R.F. Ildarkhanov. – Kazan : Kazanskij universitet, 2015. – 132 s.

4. Ildarkhanov, R.F. Diagnostika sistem avtomobilej / R.F. Ildarkhanov, D.M. Arduganov, A.A. Buguev, E.S. Popov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2015. – № 7(70). – C. 43–46.

5. Ildarkhanov, R.F. Issledovanie vozdejstviya avtotsentra na okruzhayushchuyu sredu / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, E.S. Popov, D.M. Arduganov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2015. – № 7(52). – S. 76–78.

6. Ildarkhanov, R.F. Metodika vybora podvizhnogo sostava / R.F. Ildarkhanov, A.V. Basyrov, A.F. Kalimullina, F.F. Nuriev // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 2(104). – S. 34–36.

7. Ildarkhanov, R.F. Metodika otsenki konkurentosposobnosti / R.F. Ildarkhanov, A.R. Valiakhmetov, D.R. Khabibullin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 2(101). – C. 11–14.

8. Ildarkhanov, R.F. Obosnovanie sozdaniya avtotsentra / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, A.S. Zakharov, E.S. Popov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2015. – № 7(49). – S. 57–60.

9. Ildarkhanov, R.F. Osobennosti rascheta ekonomicheskoy effektivnosti podvizhnogo sostava v mezhdunarodnykh avtomobilnykh perevozkakh / R.F. Ildarkhanov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2015. – № 3(48). – S. 120–123.

10. Ildarkhanov, R.F. Otsenka vozdejstviya avtotsentra na okruzhayushchuyu sredu / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, A.N. Gimazetdinov, E.S. Popov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2015. – № 7(49). – S. 85–87.

11. Ildarkhanov, R.F. Otsenka kachestva avtomobilej / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, A.S. Zakharov, E.S. Popov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2015. – № 4(46). – S. 96–99.

12. Ildarkhanov, R.F. Razrabotka metodiki otsenki konkurentosposobnosti podvizhnogo sostava. – Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 150 c.

13. Ildarkhanov, R.F. Tendentsii razvitiya rynka avtomobilnykh perevozok / R.F. Ildarkhanov, A.V. Basyrov, D.R. Khabibullin // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 2(92). – S. 16–18.

14. Ildarkhanov, R.F. Trebovaniya k podvizhnomu sostavu / R.F. Ildarkhanov, A.V. Basyrov, D.R. Khabibullin // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 3(93). – S. 35–37.

© Р.Ф. Илдарханов, Э.А. Лутфуллин, Р.Р. Мингазова, Д.И. Тухтаев, 2021

УДК 629.064.5

Р.Ф. ИЛДАРХАНОВ, Р.М. ГАЛИЕВ, Р.Р. МИНГАЗОВА, Д.И. ТУХТАЕВ

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань

ОСОБЕННОСТИ РЕЖИМА ТРУДА И ОТДЫХА ВОДИТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Ключевые слова: автотранспортное средство; безопасность; международные перевозки; режим труда и отдыха; тахограф; управление.

Аннотация. В статье представлен обзор режима труда и отдыха водителей транспортных средств, производящих международные автомобильные перевозки. Приведены особенности действующих единых правил соблюдения для перевозчиков и для совершенствования при выполнении перевозочного процесса. Даны практические рекомендации участникам автомобильных перевозок.

Основная цель применения Европейского Соглашения, касающегося работы экипажей транспортных средств (ЕСТР) – это установление единых правил для водителей и совершенствование режима труда и отдыха. ЕСТР применяется для участников международных автомобильных перевозок грузов, эксплуатирующих транспортные средства с разрешенной максимальной массой более 3,5 тонн, включая массу прицепов и грузов, а также на пассажирских перевозках для транспортных средств, которые в силу своей конструкции и оборудования могут перевозить более девяти человек, включая водителя, и предназначены для этой цели.

Грузоперевозки должны выполнять работники старше 18 лет, если допустимая максимальная масса подвижного состава с учетом прицепа или полуприцепа не превышает 7,5 тонн. Иными автомобилями могут управлять работники старше 21 года или 18 лет, при наличии документа, подтверждающую профессиональную пригодность.

На данный момент существуют основополагающие правила Соглашения ЕСТР, приведенные ниже, устанавливающие время управления автомобилем, перерывы и время отдыха работников.

Период продолжительности вождения ав-

тотранспортного средства (АТС) составляет 4,5 часа. Суточное время работы допускается до 9 часов, разрешается управлять по 10 часов 2 раза в неделю. Суточный отрезок вождения начинается с завершением любого перерыва, отведенного на отдых. Календарные сутки к этому определению не распространяются. Допустимое время вождения АТС в недельный срок составляет 56 часов, и за две любые, последовательно идущие недели, может составлять 90 часов. Время работы начинается с завершением перерыва на отдых. При выполнении нерегулярных разовых перевозок пассажиров предусмотрены некоторые исключения, допускающие возможность вождения АТС в период двух последовательных двенадцатичасовых отрезков. Минимальное время перерыва должно быть 45 минут, этот период можно разделить на 2 части (первый с продолжительностью 15 и второй – 30 минут, который необходимо выполнить не позже завершения 4,5 часов управления). Разрешается 11 часов отдыха за сутки. Ежедневный и сокращенный отдых за неделю можно проводить в спальном месте в кабине автотранспортного средства, при этом автомобиль должен быть припаркован на стояночной площадке.

Как показывает мировой опыт, руководители автотранспортных компаний в погоне за прибылью подталкивают работников к нарушению правил, кроме этого, система оплаты напрямую зависит от пройденного пути, простой автомобилей не желателен, но применение современных приборов учета позволяют выявлять и фиксировать фактическое время труда. Оснащение контрольным устройством является обязанностью работодателя. Во время движения проводится регистрация пробега, скорости автомобиля, видов операций, выполняемых водителями. В последние годы на автомобилях успешно применяются цифровые тахографы, которые пришли на смену аналоговым. Без тахографов запрещается использовать подвижной состав в

международных перевозках. Нарушение режима труда влечет за собой применение административных наказаний как для водителей, так и для должностных лиц. Соблюдение установленных требований контролируется инспекторами управления государственного автодорожного надзора. Во время проверок с тахографа считывается информация за текущий день и предыдущие 28 календарных дней.

Попытки оптимизации затрат времени не-

однократно предпринимались в международном масштабе. Совершенствование правил продиктовано изменением условий перевозочного процесса [1–15]. Введение и соблюдение режима труда и отдыха водителей приводит к повышению безопасности дорожного движения при выполнении перевозок, обеспечению правовой и социальной поддержки работников, снижению аварийности, дисциплинирует участников дорожно-транспортного процесса.

Список литературы

1. Илдарханов, Р.Ф. Анализ вариантов финансирования приобретения подвижного состава / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, Д.М. Ардуганов, А.Н. Гимазетдинов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 4(67). – С. 163–166.
2. Илдарханов, Р.Ф. Анализ соответствия дилерского автоцентра стандартам дистрибьютора / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.С. Захаров, Е.С. Попов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 7(52). – С. 90–92.
3. Илдарханов, Р.Ф. Выбор подвижного состава для международных автомобильных перевозок : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Р.Ф. Илдарханов. – Казань : Казанский университет, 2015. – 132 с.
4. Илдарханов, Р.Ф. Диагностика систем автомобилей / Р.Ф. Илдарханов, Д.М. Ардуганов, А.А. Бугуев, Е.С. Попов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 7(70). – С. 43–46.
5. Илдарханов, Р.Ф. Исследование воздействия автоцентра на окружающую среду / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, Е.С. Попов, Д.М. Ардуганов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 7(52). – С. 76–78.
6. Илдарханов, Р.Ф. Международные требования к подвижному составу / Р.Ф. Илдарханов, А.В. Басыров, Ф.Ф. Нуриев, Г.Б. Сабирава // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 2(104). – С. 37–39.
7. Илдарханов, Р.Ф. Методика выбора подвижного состава / Р.Ф. Илдарханов, А.В. Басыров, А.Ф. Калимуллина, Ф.Ф. Нуриев // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 2(104). – С. 34–36.
8. Илдарханов, Р.Ф. Методика оценки конкурентоспособности / Р.Ф. Илдарханов, А.Р. Валяхметов, Д.Р. Хабибуллин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 2(101). – С. 11–14.
9. Илдарханов, Р.Ф. Обоснование создания автоцентра / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.С. Захаров, Е.С. Попов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 7(49). – С. 57–60.
10. Илдарханов, Р.Ф. Особенности расчета экономической эффективности по-движного состава в международных автомобильных перевозках / Р.Ф. Илдарханов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 3(48). – С. 120–123.
11. Илдарханов, Р.Ф. Оценка воздействия автоцентра на окружающую среду / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.Н. Гимазетдинов, Е.С. Попов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 7(49). – С. 85–87.
12. Илдарханов, Р.Ф. Оценка качества автомобилей / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.С. Захаров, Е.С. Попов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 4(46). – С. 96–99.
13. Илдарханов, Р.Ф. Разработка методики оценки конкурентоспособности подвижного состава. – Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 150 с.
14. Илдарханов, Р.Ф. Тенденции развития рынка автомобильных перевозок / Р.Ф. Илдарханов, А.В. Басыров, Д.Р. Хабибуллин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 2(92). – С. 16–18.

15. Илдарханов, Р.Ф. Требования к подвижному составу / Р.Ф. Илдарханов, А.В. Басыров, Д.Р. Хабибуллин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 3(93). – С. 35–37.

References

1. Ildarkhanov, R.F. Analiz variantov finansirovaniya priobreteniya podvizh-nogo sostava / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, D.M. Arduganov, A.N. Gimazetdinov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2015. – № 4(67). – S. 163–166.
2. Ildarkhanov, R.F. Analiz sootvetstviya dilerskogo avtotsentra standartam distribyutora / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, A.S. Zakharov, E.S. Popov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2015. – № 7(52). – S. 90–92.
3. Ildarkhanov, R.F. Vybor podvizhnogo sostava dlya mezhdunarodnykh avtomobilnykh perevozk : ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ucheb. zavedenij / R.F. Ildarkhanov. – Kazan : Kazanskij universitet, 2015. – 132 s.
4. Ildarkhanov, R.F. Diagnostika sistem avtomobilej / R.F. Ildarkhanov, D.M. Arduganov, A.A. Buguev, E.S. Popov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2015. – № 7(70). – С. 43–46.
5. Ildarkhanov, R.F. Issledovanie vozdeystviya avtotsentra na okruzhayushchuyu sredu / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, E.S. Popov, D.M. Arduganov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2015. – № 7(52). – S. 76–78.
6. Ildarkhanov, R.F. Mezhdunarodnye trebovaniya k podvizhnomu sostavu / R.F. Ildarkhanov, A.V. Basyrov, F.F. Nuriev, G.B. Sabirova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 2(104). – S. 37–39.
7. Ildarkhanov, R.F. Metodika vybora podvizhnogo sostava / R.F. Ildarkhanov, A.V. Basyrov, A.F. Kalimullina, F.F. Nuriev // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 2(104). – S. 34–36.
8. Ildarkhanov, R.F. Metodika otsenki konkurentosposobnosti / R.F. Ildarkhanov, A.R. Valiakhmetov, D.R. KHabibullin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 2(101). – С. 11–14.
9. Ildarkhanov, R.F. Obosnovanie sozdaniya avtotsentra / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, A.S. Zakharov, E.S. Popov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2015. – № 7(49). – S. 57–60.
10. Ildarkhanov, R.F. Osobennosti rascheta ekonomicheskoy effektivnosti po–dvizhnogo sostava v mezhdunarodnykh avtomobilnykh perevozkakh / R.F. Ildarkhanov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2015. – № 3(48). – S. 120–123.
11. Ildarkhanov, R.F. Otsenka vozdeystviya avtotsentra na okruzhayushchuyu sredu / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, A.N. Gimazetdinov, E.S. Popov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2015. – № 7(49). – S. 85–87.
12. Ildarkhanov, R.F. Otsenka kachestva avtomobilej / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, A.S. Zakharov, E.S. Popov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2015. – № 4(46). – S. 96–99.
13. Ildarkhanov, R.F. Razrabotka metodiki otsenki konkurentosposobnosti podvizhnogo sostava. – Saarbrucken : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. –150 c.
14. Ildarkhanov, R.F. Tendentsii razvitiya rynka avtomobilnykh perevozk / R.F. Ildarkhanov, A.V. Basyrov, D.R. KHabibullin // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 2(92). – S. 16–18.
15. Ildarkhanov, R.F. Trebovaniya k podvizhnomu sostavu / R.F. Ildarkhanov, A.V. Basyrov, D.R. KHabibullin // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 3(93). – S. 35–37.

© Р.Ф. Илдарханов, Р.М. Галиев, Р.Р. Мингазова, Д.И. Тухтаев, 2021

УДК 69.05

Р.С. КЛИМЕНОК

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫБОРА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Ключевые слова: критерий выбора; критерий Колмогорова-Смирнова; метод экспертной оценки; организационно-технологическое решение; стесненные условия; строительство.

Аннотация. Цель данной работы заключается в разработке методики выбора технологических и организационных решений при возведении зданий точечной застройки в стесненных городских условиях.

В ходе научно-технического исследования были определены критерии аналитической модели выбора организационно-технологических решений производства работ, а также при помощи экспертных оценок установлены коэффициенты, определяющие вес критериев. Математический анализ при помощи статистического критерия Колмогорова-Смирнова подтвердил гипотезу о согласованности мнений экспертов.

В нашей стране в настоящее время стремительными темпами развивается строительная отрасль, что подтверждается данными мониторинга и стратегиями развития, представленными Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации [1]. Это является одной из причин, почему вопрос выбора наиболее эффективных организационно-технологических решений для производства работ в стесненных условиях с каждым годом становится все более актуальным.

Научно-техническая гипотеза данного исследования предполагает, что систематизация характеристик стесненности и изучение возможности применения различных решений при возведении зданий и сооружений позволят улучшить технико-экономические показатели строительных процессов на 3–10 %.

Критерии выбора организационно-технологических решений

По результату выполненного ранее анализа зарубежного и отечественного опыта организационно-технологического проектирования для стесненных условий строительства, а также обзора нормативного регулирования учета факторов стесненности при возведении зданий и сооружений на территории Российской Федерации, были определены основные факторы, определяющие критерии выбора организационно-технологических решений производства работ.

На основании систематизации выявленных факторов ниже представлен полный перечень критериев выбора организационно-технологических решений при производстве работ в стесненных условиях.

1. Критерии стоимости:

- размер фонда оплаты труда (ФОТ) и затрат на средства механизации труда (СМТ), тыс. руб.;
- затраты на обустройство стройплощадки, тыс. руб.;
- затраты на мониторинг состояния окружающей среды и оснований, тыс. руб.

2. Критерии организации:

- продолжительность производства работ, дней;
- материалоемкость используемых конструкций, м³;
- коэффициент занимаемого пространства СМТ, б/р.

3. Критерии охраны труда и окружающей среды:

- уровень экологической безопасности используемых материалов, экв. CO₂/м²;
- уровень шума при производстве ра-

бот, дБ;

– уровень пылевыведения при производстве работ, г/м².

Аналитическая модель исследования

После определения предмета исследования следует представить аналитическое выражение (1) с коэффициентами веса, учитывающими значимость того или иного критерия выбора в рамках общего уравнения:

$$F = k_1 \times \frac{P_1}{P_1} + k_2 \times \frac{P_2}{P_2} + \dots + k_N \times \frac{P_N}{P_N} = \sum_{i=1}^N k_i \times \frac{P_i}{P_i}, \quad (1)$$

где F – итоговое значение аналитического выражения для рассматриваемого решения; k_i – коэффициент веса i -го критерия выбора; P_i – абсолютное значение i -го критерия выбора для рассматриваемого решения; $\bar{P}_i$ – среднее арифметическое всех значений i -х критериев выбора для всех рассматриваемых решений; $N = 9$ – общее количество критериев выбора.

Уравнение (1) будет являться главной аналитической моделью, рассматриваемой в данном исследовании. Основная задача заключается в определении значений коэффициентов перед каждым из критериев, входящих в состав выведенного выражения.

Реализация

научно-технического исследования

Сущность метода экспертных оценок заключается в рациональной организации проведения экспертами анализа проблемы с количественной оценкой суждений и обработкой их результатов. Обобщенное мнение группы экспертов принимается как решение проблемы. Именно данный метод экспертного оценивания был принят в качестве метода исследования поставленной задачи.

Для определения необходимого количества экспертов, принимающих участие в опросе, для создания репрезентативной выборки следует воспользоваться формулой (2), приведенной в [2]:

$$N = \frac{t_p^2}{\varepsilon_i^2}, \quad (2)$$

где N – необходимое количество экспертов; t_p – коэффициент Стьюдента, определяющий ширину доверительного интервала и зависимость от величины вероятности оценки P ; ε_i – предельно допустимая относительная ошибка экспертной оценки.

Приняв коэффициент Стьюдента при заданном значении вероятности 90 % и в соответствии с принятой системой оценивания в баллах от 0 до 5, был произведен расчет и определено необходимое для опроса количество экспертов.

Таким образом, для проведения исследования с известной ошибкой репрезентативности, не превышающей 10 %, необходимо опросить семнадцать экспертов, которые обладают необходимыми компетенциями по предмету исследования. Для этого следует обратиться к специалистам, состоящим в Национальном реестре строителей [3].

Для проведения опроса экспертов был выбран метод анкетирования. В анкете участника была представлена модель исследования и таблица с критериями оценивания для проставления баллов. Чем выше балл имеет критерий, тем большее значение он имеет в сравнении с другими критериями выбора в рамках рассматриваемого выражения.

После проведения опроса имеем семнадцать заполненных опросных анкет. Результаты экспертного опроса были сгруппированы и представлены в сводной таблице.

Далее при помощи статистического критерия Колмогорова-Смирнова произведем их анализ на предмет согласованности мнений экспертов для подтверждения репрезентативности исследования и дальнейшего формирования выводов [4]. Этот критерий предназначен для проверки принадлежности анализируемой выборки данных некоторому закону распределения.

Для начала сводные данные опроса из таблицы заносятся в новую таблицу накопленным итогом. В данном случае будет произведено девять итераций, по числу оцененных критериев.

Шаг 1. Определим результаты экспертного опроса накопленным итогом. Результаты накопленным итогом вычисляются по формуле:

$$n_i = n_i + n_{i-1}, \quad (3)$$

где n – результат экспертного опроса накопленным итогом; i – порядковый номер интервала.

Шаг 2. Вычислим относительно накоплен-

Таблица 1. Результаты опроса накопленным итогом

№	№ эксперта/ шаг итерации	Итерация №1	Итерация №2	Итерация №3	Итерация №4	Итерация №5	Итерация №6	Итерация №7	Итерация №8	Итерация №9
1	Эксперт № 1	4	6	11	16	17	20	25	29	33
2	Эксперт № 2	5	9	14	17	21	25	30	31	33
3	Эксперт № 3	5	6	9	14	17	21	25	28	31
4	Эксперт № 4	3	8	13	15	20	25	26	30	30
5	Эксперт № 5	2	6	11	15	19	24	28	33	38
6	Эксперт № 6	4	6	11	16	17	20	25	29	33
7	Эксперт № 7	4	6	10	15	17	20	23	26	28
8	Эксперт № 8	3	4	9	13	14	18	23	27	31
9	Эксперт № 9	5	8	12	17	20	23	26	30	31
10	Эксперт № 10	5	6	11	16	17	20	23	26	29
11	Эксперт № 11	3	5	9	14	17	19	21	26	31
12	Эксперт № 12	4	4	9	12	12	17	17	22	26
13	Эксперт № 13	3	4	9	14	17	20	21	25	28
14	Эксперт № 14	2	3	8	10	13	18	22	26	30
15	Эксперт № 15	4	4	7	11	13	16	19	22	25
16	Эксперт № 16	5	8	13	16	17	21	26	30	35
17	Эксперт № 17	5	7	11	13	15	19	22	26	30

ные частоты разницы в мнениях экспертов. В табличном расчете представлены следующие данные:

– f – относительно накопленная частота (отношение текущего значения n к максимальному);

– D – разница между максимальным и минимальным значением относительно накопленных частот на каждом интервале.

Относительно накопленная частота вычисляется по формуле (4):

$$f_i = \frac{n_i}{\max(n_i)}, \quad (4)$$

где f – относительно накопленная частота; i – порядковый номер интервала; $\max(n)$ – максимальное значение результата накопленным итогом.

Разница между максимальным и минимальным значением относительно накопленных частот на каждом интервале вычисляется по формуле (5):

$$D_i = \max(f) - \min(f), \quad (5)$$

где D – разница относительно накопленных частот; i – порядковый номер интервала; $\max(f)$ – максимальное значение относительно накопленной частоты на данном интервале; $\min(f)$ – минимальное значение относительно накопленной частоты на данном интервале.

Шаг 3. Затем определяется максимальное значение разницы D , которое сравнивается с эмпирическим значением критической разницы $D_{\text{крит.}}$. В соответствии с таблицей «Критические значения D -критерия Колмогорова-Смирнова» [5], приняв $n = 9$, $\alpha = 0,1$, имеем:

$$D_{\text{крит.}} = 0,38.$$

Наибольшее расчетное значение по табл. 2 равно $D_{\text{max}} = 0,26$.

$$D_{\text{max}} < D_{\text{крит.}} \quad 0,26 < 0,38.$$

Таблица 2. Расчет параметров для анализа данных

№	№ эксперта/ частота на шаге итерации	Частота f_i на шаге №1	Частота f_i на шаге №2	Частота f_i на шаге №3	Частота f_i на шаге №4	Частота f_i на шаге №5	Частота f_i на шаге №6	Частота f_i на шаге №7	Частота f_i на шаге №8	Частота f_i на шаге №9
1	Эксперт № 1	0,12	0,18	0,33	0,48	0,52	0,61	0,76	0,88	1,00
2	Эксперт № 2	0,15	0,27	0,42	0,52	0,64	0,76	0,91	0,94	1,00
3	Эксперт № 3	0,16	0,19	0,29	0,45	0,55	0,68	0,81	0,90	1,00
4	Эксперт № 4	0,10	0,27	0,43	0,50	0,67	0,83	0,87	1,00	1,00
5	Эксперт № 5	0,05	0,16	0,29	0,39	0,50	0,63	0,74	0,87	1,00
6	Эксперт № 6	0,12	0,18	0,33	0,48	0,52	0,61	0,76	0,88	1,00
7	Эксперт № 7	0,14	0,21	0,36	0,54	0,61	0,71	0,82	0,93	1,00
8	Эксперт № 8	0,10	0,13	0,29	0,42	0,45	0,58	0,74	0,87	1,00
9	Эксперт № 9	0,16	0,26	0,39	0,55	0,65	0,74	0,84	0,97	1,00
10	Эксперт № 10	0,17	0,21	0,38	0,55	0,59	0,69	0,79	0,90	1,00
11	Эксперт № 11	0,10	0,16	0,29	0,45	0,55	0,61	0,68	0,84	1,00
12	Эксперт № 12	0,15	0,15	0,35	0,46	0,46	0,65	0,65	0,85	1,00
13	Эксперт № 13	0,11	0,14	0,32	0,50	0,61	0,71	0,75	0,89	1,00
14	Эксперт № 14	0,07	0,10	0,27	0,33	0,43	0,60	0,73	0,87	1,00
15	Эксперт № 15	0,16	0,16	0,28	0,44	0,52	0,64	0,76	0,88	1,00
16	Эксперт № 16	0,14	0,23	0,37	0,46	0,49	0,60	0,74	0,86	1,00
17	Эксперт № 17	0,17	0,23	0,37	0,43	0,50	0,63	0,73	0,87	1,00
D_{max}		0,12	0,17	0,17	0,22	0,23	0,25	0,26	0,16	0,00

Таблица 3. Усредненные и приведенные значения коэффициентов

Значения/ критерий выбора	Критерии стоимости			Критерии организации			Критерии охраны окружающей среды		
	Размер фонда оплаты труда и затрат на СМТ	Затраты на стройплощадку	Затраты на мониторинг	Продолжительность работ	Материалоемкость конструкций	Коэффициент пространства СМТ	Экологичность материалов	Уровень шума	Уровень пылевыведения
Средние значения	3,88	2,00	4,53	3,94	2,29	3,71	3,29	3,76	3,29
Приведенные средние значения	1,26	0,65	1,48	1,28	0,75	1,21	1,07	1,23	1,07

Таким образом предположение о согласованности мнений экспертов подтверждается, все результаты опроса признаются корректными и репрезентативными и могут быть подвер-

жены дальнейшей обработке.

В табл. 3 представлены итоговые усредненные и приведенные значения коэффициентов таким образом, чтобы их сумма была равна

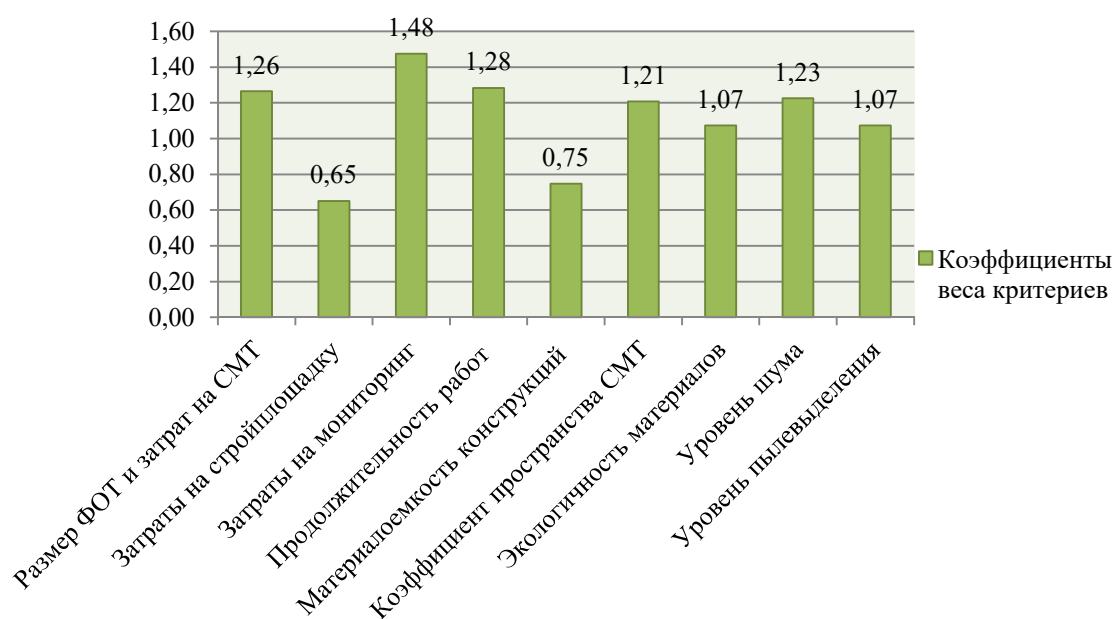


Рис. 1. Вес параметров аналитической модели

десяти. На рис. 1 представлена гистограмма, на которой наглядно показан приведенный вес критериев выбора решений производства работ.

Практическое применение полученной модели необходимо произвести в ходе планирования возведения многоэтажного жилого дома

в городских условиях для определения оптимального организационно-технологического решения производства работ. Так же это позволит вычислить технико-экономические показатели, сравнение которых подтвердит или опровергнет выдвинутую гипотезу.

Список литературы

1. Кабанов, В.Н. Информационная модель объема рынка строительства жилья // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия : Строительство и архитектура. – 2020. – № (1). – Р. 336–344.
2. Крянев, А.В. К вопросу о качестве и надежности экспертных оценок при определении технического уровня сложных систем / А.В. Крянев, С.С. Семенов // Надежность, 2013.
3. Полный Национальный Реестр Специалистов (НОСТРОЙ) в строительстве: включенные и исключенные специалисты, 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.reestr-sro.ru/nrs/stroitelstvo>.
4. Marsaglia, G. Evaluating Kolmogorov's Distribution / G. Marsaglia, W.W. Tsang, J. Wang // Journal of Statistical Software, 2003.
5. Лемешко, Б.Ю. Критерии проверки гипотез об однородности : руководство по применению / Б.Ю. Лемешко. – Новосибирск, 2018.

References

1. Kabanov, V.N. Informatsionnaya model obema rynka stroitelstva zhilya // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya : Stroitelstvo i arkhitektura. – 2020. – № (1). – R. 336–344.
2. Kryanev, A.V. K voprosu o kachestve i nadezhnosti ekspertnykh otsenok pri opredelenii tekhnicheskogo urovnya slozhnykh sistem / A.V. Kryanev, S.S. Semenov // Nadezhnost, 2013.
3. Polnyj Natsionalnyj Reestr Spetsialistov (NOSTROJ) v stroitelstve: vkluchennyye i

isklyuchennye spetsialisty, 2020 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.reestr-sro.ru/nrs/stroitelstvo>.

5. Lemeshko, B.YU. Kriterii proverki gipotez ob odnorodnosti : rukovodstvo po primeneniyu / B.YU. Lemeshko. – Novosibirsk, 2018.

© Р.С. Клименок, 2021

УДК 614.841.332

С.В. СОЛЕНЬ

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕСПЕРЕБОЙНОЙ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Ключевые слова: вероятность; диагностика; защитно-коммутационный аппарат; короткое замыкание; надежность; обрыв цепи; производство радиоэлектроники; релейная защита и автоматика; система электроснабжения.

Аннотация. В статье раскрыт вопрос определения вероятности перерывов в электроснабжении узлов нагрузки предприятия по производству радиоэлектроники. Обоснованы методы создания алгоритма программы, которые позволяют реализовать ввод в режиме реального времени таких параметров, как:

- усредненный интервал времени между короткими замыканиями (КЗ);
- усредненный интервал проявления КЗ;
- усредненный интервал времени между отказами защитно-коммутационного аппарата (ЗКА);
- усредненный интервал нахождения защитно-коммутационного аппарата в необнаруженном неработоспособном состоянии.

Основной целью являлась разработка алгоритма программы, которая способна визуализировать графики вероятности безотказной работы ЗКА.

Проблема оценки надежности систем электроснабжения предприятий по производству радиоэлектроники занимает центральное место как при их эксплуатации, так и при проектировании [1; 2].

Аварийное отключение основного потребителя может привести к аварийной приостановке всей технологической линии по производству радиоэлектроники, подобные аварии встречаются на промышленных предприятиях, в горной промышленности, на электрических

станциях и других объектах, связанных с жизнедеятельностью человека [3].

Аварии в системах электроснабжения промышленных предприятий и системах освещения [4] с массовым веерным отключением потребителей проявляются при случайном появлении, например, короткого замыкания (КЗ) в защищаемом элементе системы электроснабжения и отказе в срабатывании ряда защитно-коммутационных аппаратов (ЗКА), через которые прошел сквозной аварийный ток КЗ. При эксплуатации сетей электроснабжения предприятий по производству радиоэлектроники необходимо прогнозировать такие аварии и разрабатывать организационные и технические мероприятия, позволяющие сделать появление подобных аварий величиной маловероятной.

В применяемых математических моделях и методах расчета надежности систем электроснабжения делают допущение того, что средства защиты абсолютно надежны, также учитывается один вид отказов электрооборудования – отказ типа, а именно – «обрыв цепи». В реальных условиях эксплуатации в системах электроснабжения промышленных предприятий все отказы, встречающиеся при эксплуатации электрооборудования, с некоторыми допущениями можно отнести к следующим видам отказов: обрыв цепи, КЗ и отказ в срабатывании ЗКА. Значит, развитие и совершенствование методов расчета надежности систем электроснабжения и живучести узлов нагрузки с учетом вышеописанных видов отказов электрооборудования и сроков профилактики системы отключения ЗК является актуальной научно-технической задачей, решение которой позволит повысить точность расчетов более чем на порядок, что, в свою очередь, даст возможность разрабатывать эффективные технические и организационные мероприятия

по предотвращению аварий на предприятиях по производству радиоэлектроники [5].

Таким образом, разработка программы расчета вероятности перерывов в электроснабжении узлов нагрузки предприятий по производству радиоэлектроники является одной из основных задач при организации производственного процесса.

Формирование алгоритма программы

С точки зрения оценки надежности системы, состоящая из релейной защиты и автоматики (РЗА), отключающего соленоида и привода выключателя, рассматривается как схема, состоящая из трех логически последовательно соединенных элементов ЗКА. Система ЗКА с течением времени может находиться в одном из следующих состояний: номинальная работа; отказ типа «обрыв цепи» и отказ в срабатывании ЗКА.

Предположим, что интервалы времени между появлением повреждений типа «обрыв цепи», отказ в срабатывании ЗКА и длительностью срабатывания защиты не противоречат экспоненциальным функциям распределения вероятностей. Таким образом, отказ, который может привести к отказу в срабатывании, можно выявить только при проведении профилактических осмотров системы отключения ЗКА. Также сделаем допущение, что проверки системы отключения ЗКА абсолютно надежны и в защищаемых элементах системы электроснабжения учитываются только те отказы, которые приводят к КЗ.

К отказам типа «обрыв цепи» также можно отнести все виды ложных срабатываний ЗКА – эти отказы происходят вследствие перегрева катушки и увеличения воздушного зазора в ЗКА. Перепады напряжения при разрыве цепи обмотки зависят от скорости размыкания цепи, числа витков обмотки, типа магнитной системы ЗКА (плоская или пространственная, ферритовая или из электротехнической стали). Такие перепады могут передаваться на другие элементы системы РЗА, что может привести к их ложному срабатыванию.

Таким образом эти разновидности отказов ЗКА являются событиями независимыми и несовместимыми, а также оказывают различное влияние на режим работы потребителей системы электроснабжения предприятия по производству радиоэлектроники. В этом случае веро-

ятность безотказной работы ЗКА можно найти из следующего выражения:

$$R(t) = P_0(t) \times R_1(t), \quad (1)$$

где $P_0(t)$ – вероятность безотказной работы ЗКА при учете отказов типа «обрыв цепи»; $R_1(t)$ – вероятность безотказной работы ЗКА при учете отказов в срабатывании ЗКА.

Вероятность безотказной работы ЗКА при учете отказов типа «обрыв цепи» определяется из выражения:

$$P_0(t) = e^{-\lambda_0 t}, \quad (2)$$

где λ_0 – параметр потока отказов ЗКА типа «обрыв цепи».

Таким образом, предположим, что перерыв в электроснабжении предприятия по производству радиоэлектроники появляется всякий раз, когда происходит совпадение в пространстве и времени следующих случайных событий: КЗ в защищаемой системе электроснабжения (основной причиной возникновения КЗ является нарушение изоляции) и отказ в срабатывании ЗКА.

Опираясь на вышеизложенное, при разработке алгоритма ставились следующие основные задачи:

- возможность ввода в режиме реального времени таких параметров системы электроснабжения предприятия по производству радиоэлектроники, как: $\bar{g}_1$ – усредненный интервал времени между появлениями КЗ; g_1 – усредненный интервал существования КЗ (или усредненный интервал срабатывания ЗКА); $\bar{g}_2$ – усредненный интервал времени между отказами ЗКА; g_2 – усредненный интервал нахождения ЗКА в необнаруженном неработоспособном состоянии; t – усредненный промежуток времени;
- определение вероятности безотказной работы ЗКА по точной формуле и вероятности безотказной работы ЗКА по приближенной формуле в заданном промежутке времени [6; 7];
- проверка условий для расчета вероятности безотказной работы ЗКА по приближенной формуле;
- визуальное отображение графиков вероятности безотказной работы ЗКА по точной формуле и вероятности безотказной работы ЗКА по приближенной формуле в заданном промежутке времени.

Разработанный алгоритм в виде блок-схемы представлен на рис. 1.

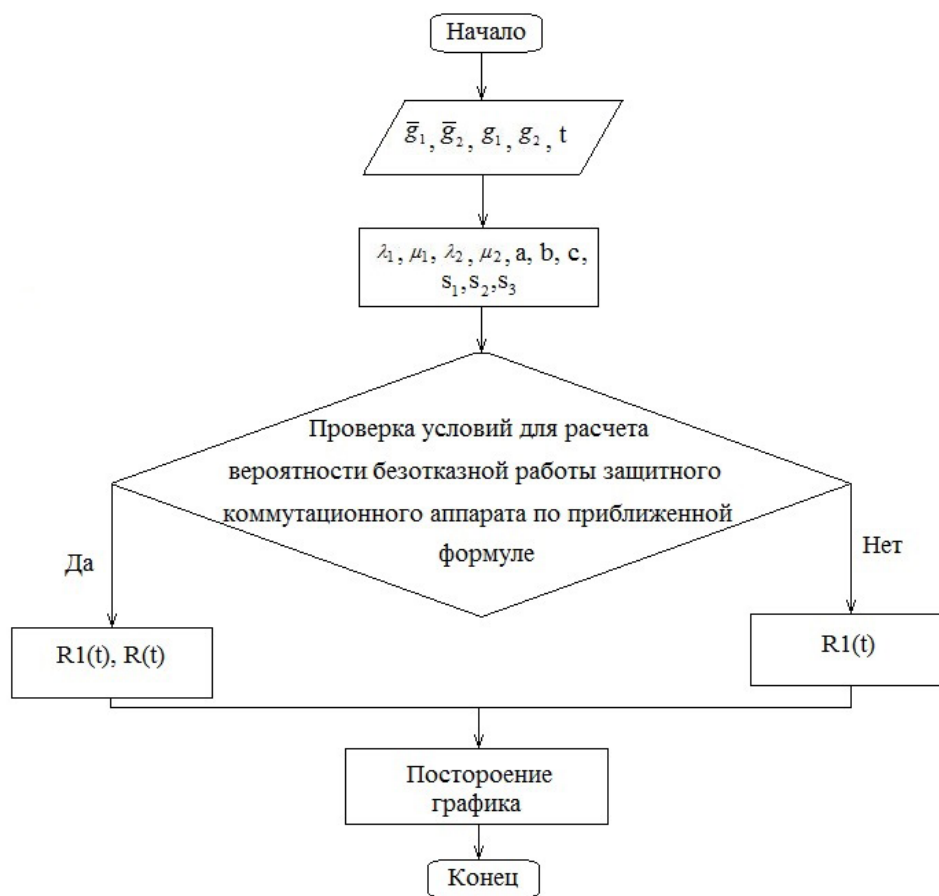


Рис. 1. Блок-схема алгоритма расчета вероятности перерывов в электроснабжении узлов нагрузки в течение времени

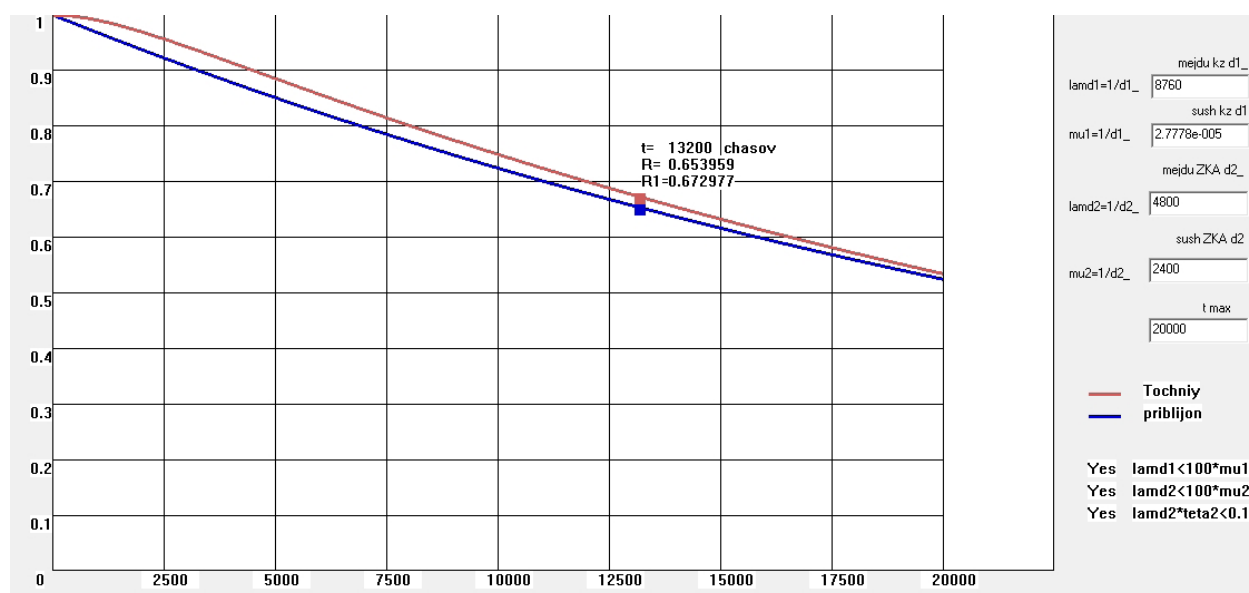


Рис. 2. Расчет вероятности бесперебойной работы системы электроснабжения предприятия по производству радиоэлектроники в промежутке времени (0, 20000)

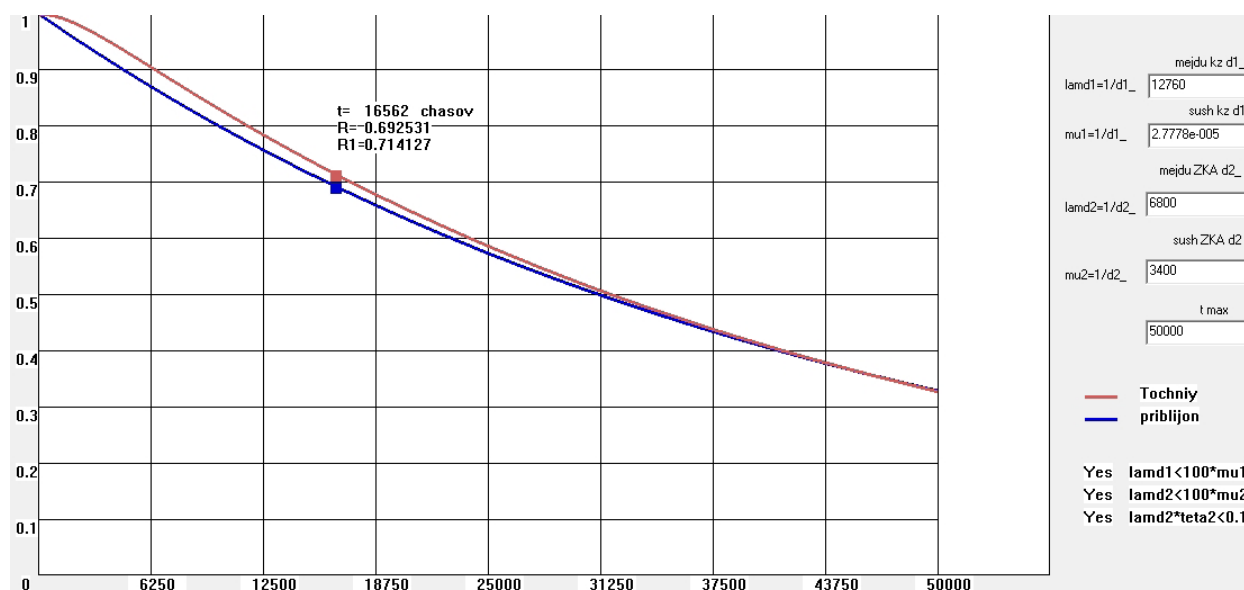


Рис. 3. Расчет вероятности бесперебойной работы системы электроснабжения предприятия по производству радиоэлектроники в промежутке времени (0, 50 000)

Визуальное представление алгоритма программы

Расчет вероятности безотказной работы ЗКА по точной формуле [6; 7] и вероятность безотказной работы ЗКА по приближенной формуле с параметрами представлены на рис. 2: средний промежуток времени между появлениями КЗ в зоне действия РЗиА ЗКА $\bar{g}_1 = 8760$ ч, средний промежуток существования КЗ (или среднее время срабатывания ЗКА) $g_1 = 2,7778 \times 10^{-5}$ ч, средний промежуток времени между отказами ЗКА $\bar{g}_2 = 4800$ ч, средний промежуток нахождения ЗКА в необнаруженном неработоспособном состоянии $g_2 = 2400$ ч, интервал времени (0, 20 000).

Расчет вероятности безотказной работы ЗКА по точной формуле и вероятность безотказной работы ЗКА по приближенной формуле [6; 7] с параметрами представлены на рис. 3: усредненный интервал времени между появлениями КЗ в зоне действия РЗиА ЗКА $\bar{g}_1 = 12760$ ч, усредненный интервал существования КЗ (или усредненный интервал срабатывания ЗКА) $g_1 = 2,7778 \times 10^{-5}$ ч, усредненный интервал времени между отказами ЗКА $\bar{g}_2 = 6800$ ч, усредненный интервал нахождения ЗКА в необнаруженном неработоспособном состоянии $g_2 = 3400$ ч, промежуток времени (0, 50 000).

Закключение

Проведен анализ проблем эксплуатации систем электроснабжения промышленных предприятий, в рамках которого определено, что аварийное отключение ответственного потребителя может привести к аварийной остановке всей технологической линии по производству радиоэлектроники.

Аварийное отключение узла нагрузки представлено как процесс совпадения в пространстве и времени следующих случайных событий: КЗ в защищаемой системе электроснабжения предприятия по производству радиоэлектроники (основной причиной возникновения которых является нарушение изоляции) и отказа в срабатывании ЗКА.

Предложена аналитическая зависимость, позволяющая прогнозировать надежность узла нагрузки системы электроснабжения предприятия по производству радиоэлектроники.

Разработан алгоритм расчета вероятности перерывов в электроснабжении узлов нагрузки, который позволяет учитывать сроки диагностики ЗКА в зависимости от частоты и длительности появления КЗ защищаемой системы электроснабжения предприятия по производству радиоэлектроники и надежности системы отключения ЗКА.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-08-01056 А.

Список литературы

1. Ополева, Г.Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов / Г.Н. Ополева. – Издательство Лань, 2017. – 416 с.
2. Малафеев, С.И. Надежность электроснабжения : учеб. пособие / С.И. Малафеев. – Форум, 2017. – 368 с.
3. Цхяев, А.Д. Проблемы надежности электроснабжения потребителей Южного федерального округа РФ / А.Д. Цхяев, В.Н. Балтян, Н.Н. Ефимов, Е.М. Дьяконов // Известия высших учебных заведений. Северо-кавказский регион. Технические науки. – 2017. – № 4(196). – С. 38–43.
4. Кузьменко, В.П. Исследование воздействия жизненного цикла светодиодной продукции на окружающую среду / В.П. Кузьменко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 12(144). – С. 91–93.
5. Солёный, С.В. Анализ математических методов оценки безопасности электрифицированных помещений / С.В. Солёный, О.Я. Солёная // Информационно-управляющие системы. – 2016. – № 1(80). – С. 58–64.
6. Солёный, С.В. Математическое моделирование пожароопасных ситуаций в системах электроснабжения железнодорожного транспорта / С.В. Солёный, Ю.А. Беннис, Л.И. Колесник / Сборник научных трудов Донецкого института железнодорожного транспорта – Донецк. – 2012. – Вып. 29. – С. 81–85.
7. Солёный, С.В. Математическое моделирование системы «устройство искрозащиты – электрическое контактное соединение» / С.В. Солёный, А.П. Ковалев, Г.В. Демченко / Сборник научных трудов ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет». Серия : Электротехника и энергетика. – Донецк. – 2011. – Вып. 11(186). – С. 374–380.

References

1. Opoleva, G.N. Elektrosnabzhenie promyshlennykh predpriyatij i gorodov / G.N. Opoleva. – Izdatelstvo Lan, 2017. – 416 s.
2. Malafeev, S.I. Nadezhnost elektrosnabzheniya : ucheb. posobie / S.I. Malafeev. – Forum, 2017. – 368 s.
3. TSkhyaev, A.D. Problemy nadezhnosti elektrosnabzheniya potrebitelej YUzhnogo federalnogo okruga RF / A.D. TSkhyaev, V.N. Baltyan, N.N. Efimov, E.M. Dyakonov // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Severo-kavkazskij region. Tekhnicheskie nauki. – 2017. – № 4(196). – S. 38–43.
4. Kuzmenko, V.P. Issledovanie vozdejstviya zhiznennogo tsikla svetodiodnoj produktcii na okruzhayushchuyu sredu / V.P. Kuzmenko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 12(144). – S. 91–93.
5. Solenyj, S.V. Analiz matematicheskikh metodov otsenki bezopasnosti elektrifitsirovannykh pomeshchenij / S.V. Solenyj, O.YA. Solenaya // Informatsionno-upravlyayushchie sistemy. – 2016. – № 1(80). – S. 58–64.
6. Solenyj, S.V. Matematicheskoe modelirovanie pozharoopasnykh situatsij v sistemakh elektrosnabzheniya zheleznodorozhnogo transporta / S.V. Solenyj, YU.A. Bennis, L.I. Kolesnik / Sbornik nauchnykh trudov Donetskogo instituta zheleznodorozhnogo transporta – Donetsk. – 2012. – Vyp. 29. – S. 81–85.
7. Solenyj, S.V. Matematicheskoe modelirovanie sistemy «ustrojstvo iskrozashchity – elektricheskoe kontaktnoe soedinenie» / S.V. Solenyj, A.P. Kovalev, G.V. Demchenko / Sbornik nauchnykh trudov GVUZ «Donetskij natsionalnyj tekhnicheskij universitet». Seriya : Elektrotehnika i energetika. – Donetsk. – 2011. – Vyp. 11(186). – S. 374–380.

УДК 378

И.Ю. СТАРЧИКОВА, С.Б. БЕЛОВА

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский институт)»,
г. Москва

МУСОРΟΣЖИГАТЕЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ: ЗА И ПРОТИВ (ПО МАТЕРИАЛАМ СОЦПРОСА)

Ключевые слова: окружающая среда; просветительская деятельность; социологический опрос населения; студенты; управление отходами; экология.

Аннотация. Данная статья посвящена актуализации проблем, связанных со строительством мусоросжигательных заводов на территории Подмосковья.

Целью исследования было подтверждение негативного влияния таких заводов на окружающую среду, на здоровье населения, проживающего в радиусе 20–30 км, а также необходимости проведения экологического просвещения среди населения района.

Методы исследования: поисковый, сравнительный, описательный, метод социологического опроса, метод анализа, систематизации и обобщения. Гипотеза исследования связана с предположением о том, что сегодня необходимо привлекать население, в частности студенческую молодежь, к актуальным проблемам в сфере продвижения внедрения мусорной реформы. Развитие экологического образования населения меняет мировоззрение индивида, что сказывается на активной гражданской позиции по отношению к окружающей среде.

Итоги социологического исследования позволяют нам говорить о низкой вовлеченности молодежи в работу по исследованию результатов мусорной реформы и, как следствие, отсутствие необходимых экологических знаний, ведущее к недопониманию вопросов, связанных со строительством мусоросжигательных заводов.

На современном этапе развития общества проблемы, связанные с экологией, уверенно входят в главные темы, которые жители страны называют приоритетными. Одна из острых тем, которая волнует население, – бытовой мусор и

его утилизация. В России в связи с развитием общества и технологическим прогрессом актуализируется вопрос о возможности строительства мусоросжигающих заводов (МСЗ) и/или применение термической обработки для утилизации отходов.

По последним данным [5] Правительство Московской области подписало соглашение по сотрудничеству для создания в Подмосковье мини-теплоэнергоцентров (ТЭЦ) дополнительно к тем четырем мусоросжигательным заводам, которые уже строятся. По этому соглашению пилотные проекты предполагается реализовывать в таких городах, как Ступино, Рошаль и Зарайск. Это так называемые мини-ТЭЦ, которые будут сжигать мусор для извлечения энергии. Отрицательным фактором таких заводов является грязный воздух в городе и пригороде, последствия которого негативно сказываются на условиях обитания и влекут за собой увеличение количества серьезных заболеваний: рак легких, саркома мягких тканей, лимфома, аллергические реакции, врожденные уродства, усиление бронхолегочных реакций, снижение иммунитета и т.п. Все эти болезни были выявлены учеными из Европы, где строительство МСЗ началось на десятки лет раньше. Кроме того, за рубежом существует необходимая инфраструктура для сортировки, переработки и вторичного использования сырья, отлаженно работает эффективный механизм расширенной ответственности производителей, а в России этот вопрос только решается [3]. В проведенных зарубежных исследованиях доказано влияние МСЗ на здоровье людей, живущих поблизости. Радиус поражения МСЗ может достигать 20–30 км, поскольку воздушные массы очень легко разносят загрязнение на близлежащие территории и районы [1–2].

Для просветительской цели активистами общественного экологического движения «Эко-Ступино» было принято решение создать социо-

МСЗ: за или против?



Рис. 1. Гистограмма с ответами на пять вопросов по отношению к МСЗ

логический опрос для населения в социальной сети «ВКонтакте». В течение последних нескольких лет были проведены исследования, которые подтверждают влияние просветительской деятельности на мировоззрение индивида [1–6]. Усилиями местных жителей, администрации, молодежи университетского округа, частных и общественных организаций была создана группа «ЭкоСтупино», которая занимается просветительской деятельностью среди населения и решением экологических проблем в регионе [6].

В связи с угрозой строительства мусоросжигательных заводов без внедрения системы раздельного сбора отходов в России активистами данной группы был разработан социологический опрос для населения. Этот соцопрос был создан 8 декабря 2020 г. и на 12 января 2021 г. набрал сотни откликов у респондентов. Населению были заданы пять вопросов, размещенные в Экологической группе Ступинского Университетского округа. Первый вопрос был посвящен строительству такого завода на территории городского округа Ступино, который предназначен для сжигания термически перерабатываемого мусора. На него было получено 180 ответов респондентов: из них 16,67 % проголосовали за постройку такого завода, 74,44 % опрошенных высказались против этого и за-

труднились ответить 8,89 % участников.

Второй вопрос касался технологии, по которой работает МСЗ и звучал так: «Известна ли Вам технология сжигания мусора, используемая на заводах, и экологические требования, предъявляемые к данным предприятиям?». На него было получено 82 ответа: из них 42,68 % респондентов считают, что они прекрасно осведомлены об этих технологиях и возникающих рисках при сжигании мусора, напротив – 57,32 % опрошенных ничего не знают об этих технологиях. Более двух третей проголосовавших на данный момент утверждают, что они знают, какие технологии сжигания используют на МСЗ. Скорее всего, они что-то читали или слышали про зарубежные МСЗ с их строгим экологическим контролем.

Третий вопрос касался различий между «мусоросжиганием» и «термической обработкой отходов» и звучал следующим образом: «Есть ли принципиальная разница между понятиями «мусоросжигание» и «термическая обработка отходов/или термическое получение энергии из отходов»?». На него было получено 79 ответов: из них 49,37 % считают, что различие существует, напротив высказались 21,52 % респондентов, затруднились ответить 29,11 %.

Четвертый вопрос касался безопасного

способа обращения с отходами. Он был таким: «Какой способ обращения с отходами, по Вашему мнению, безопасен для здоровья?». На него было получено 78 ответов: из них 92,31 % считают, что переработка отходов является более безопасным способом обращения с отходами, напротив, за сжигание, высказались – 7,69 % респондентов, хотя в Европе такая форма обращения с отходами считается уже устаревшей и от нее постепенно отказываются в пользу переработки отходов.

Последний, пятый вопрос, касался экономичности проекта и звучал так: «Какой способ обращения с отходами Вы считаете экономически выгодным?». На него было получено 78 ответов: из них 80,77 % считают, что переработка

отходов является более экономически выгодным способом обращения с отходами, напротив, за сжигание, высказались – 19,23 % респондентов. Ответы на данные вопросы объединены в один график и представлены на рис. 1.

Подводя итог, хочется отметить низкую активность населения в проявлении своей гражданской позиции по поводу мусоросжигающих заводов и, соответственно, необходимость продолжения проведения просветительской работы со студенческой молодежью университетского округа Ступино как в социальных мессенджерах, так и в стенах СФ МАИ (НИУ), Ступинского техникума имени А.Т. Туманова, Московского областного медицинского колледжа № 2 и СФ МФЮА.

Список литературы

1. Горелов, А.А. Человек – гармония – природа / А.А. Горелов. – М. : Наука, 1990. – 192 с.
2. Моисеев, Н.Н. Экология и образование / А.А. Горелов. – М., 1996. – 192 с.
3. Старчикова, И.Ю. Концепция экологического воспитания подрастающего поколения в г.о. Ступино / И.Ю. Старчикова, С.Б. Белова, Е.С. Старчикова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2019. – № 10(103). – С. 65–67.
4. Старчикова, И.Ю. Экология: история, факты, пути развития / И.Ю. Старчикова, Е.С. Старчикова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 4(115). – С. 243–245.
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mgkh.mosreg.ru/sobytiya/novosti-ministerstva/02-11-2020-17-44-11-v-podmoskove-poyavyatsya-teploenergeticheskie-tsen>.
6. Starchikova, E.S. Ecological development of society through the prism of spiritual values / E.S. Starchikova // Components of Scientific and Technological Progress. – 2020. – № 10(52). – С. 31–34.

References

1. Gorelov, A.A. Chelovek – harmoniya – priroda / A.A. Gorelov. – M. : Nauka, 1990. – 192 s.
2. Moiseev, N.N. Ekologiya i obrazovanie / A.A. Gorelov. – M., 1996. – 192 s.
3. Starchikova, I.YU. Kontseptsiya ekologicheskogo vospitaniya podrastayushchego pokoleniya v g.o. Stupino / I.YU. Starchikova, S.B. Belova, E.S. Starchikova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2019. – № 10(103). – S. 65–67.
4. Starchikova, I.YU. Ekologiya: istoriya, fakty, puti razvitiya / I.YU. Starchikova, E.S. Starchikova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 4(115). – S. 243–245.
5. [Electronic resource]. – Access mode : <https://mgkh.mosreg.ru/sobytiya/novosti-ministerstva/02-11-2020-17-44-11-v-podmoskove-poyavyatsya-teploenergeticheskie-tsen>.

© И.Ю. Старчикова, С.Б. Белова, 2021

УДК 658.5.0111

Я.А. ИВАКИН^{1, 2, 3}, В.М. БАЛАШОВ⁵, А.Г. РУЧЬЕВ^{3, 4}, М.С. СМЕРНОВА³¹ФГБУН «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук», г. Санкт-Петербург;²Концерн «Океанприбор», г. Санкт-Петербург;³ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург;⁴АО «Проектный институт № 1», г. Санкт-Петербург;⁵АО «Научно-производственное предприятие «Радар ммс», г. Санкт-Петербург

ИНТЕГРАЦИЯ ДАННЫХ В РАМКАХ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ НАУКОЕМКОГО АВИАПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Ключевые слова: авиаприборостроение; жизненный цикл; изделия наукоемкой техники.

Аннотация. В современных условиях предприятия наукоемкого авиаприборостроения участвуют в поддержании эксплуатационной готовности высокосложных изделий наукоемкой техники на всех этапах жизненного цикла. Основной целью является интеграция данных цифрового двойника жизненного цикла изделий наукоемкого авиаприборостроения в рамках квалиметрической модели. Также приведены результаты апробации предлагаемой информационно-квалиметрической модели, позволяющие сделать вывод о ее программной реализуемости и работоспособности.

В условиях реализации политики цифровизации экономики и цифровой трансформации общества в РФ необходимы комплексное упорядочение и систематизация указанной информационной основы. Это позволит качественно усовершенствовать сервисное и техническое обслуживание указанных изделий, повысить результативность авторского надзора за их программным обеспечением и прочим за счет обеспечения роста эффективности и адекватности процессов управления при распределении усилий предприятий авиаприборостроения по техническому обслуживанию и ремонту эксплуатируемой дорогостоящей, наукоемкой аппаратуры на поздних этапах жизненного цикла. Накопленные и системно упорядоченные

данные по отказам узлов и элементов, проведенным мероприятиям технического обслуживания, восстановительным ремонтам, заменам и внесенным конструктивным изменениям в своей совокупности позволяют сформировать так называемый цифровой двойник жизненного цикла для изделий наукоемкого авиаприборостроения.

Логическая схема данных, структурирующая информацию по пяти уровням, является достаточно обобщенной и показывает только самые верхние уровни декомпозиции основных классов и подклассов цифрового двойника изделий наукоемкого авиаприборостроения:

- 1) общие данные по изделию в целом и по его основным функционально самостоятельным частям;
- 2) данные по изготовлению и особенностям передачи, ввода изделия в эксплуатацию;
- 3) первичные хронометрированные данные по ходу эксплуатации и техническому обслуживанию изделия;
- 4) данные по проводимым ремонтам (плановым и восстановительным), приемочным испытаниям и гарантии;
- 5) данные по показателям утилизируемости, уровню контроля технического состояния изделия.

При практической реализации схема детализируется до конкретных типов записей, экземпляров классов, значений информационных полей и пр. Приведенное представление на физическом уровне реализуется в рамках соответствующей модели базы данных, что по-

Записи таблицы <ИЗДЕЛИЕ №.....>				Записи таблицы <РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ>		
БН	Отказавший блок (ТЭЗ)			БН	Код ремонтной операции	
K549	СНДА.506480.001.2	...		K549	01	...
K549	СНДА.506480.002.2	...		...	...	...
K549	СНДА.506410.001.1	...		K549	02	...
					...	
			Поле связи			

Рис. 1. Пример функционального связывания записей в рамках цифрового двойника

звояет в дальнейшем осуществлять обработку, обобщение и слияние информации по определенным аспектам эксплуатации и восстановления технической готовности соответствующих групп изделий гидроакустического вооружения. Например, устанавливать необходимый объем и номенклатуру пополнения запасного имущества и принадлежностей (ЗИП) изделий, установленных на базах аэродромного обслуживания конкретного авиаотряда или предприятия авиационного транспорта. Возможности по интеграции и слиянию информации цифровых двойников жизненного цикла конкретных изделий наукоемкого авиаприборостроения определяются и достигаются за счет широкого применения соответствующих служебных, так называемых префиксных, данных в рамках предлагаемой модели на физическом уровне ее представления. Использование таких данных позволяет значительно расширить и рационализировать возможности по интеграции данных как из различных массивов в составе одного цифрового двойника жизненного цикла конкретного изделия, так и по слиянию данных из соответствующих полей по произвольному ряду указанных цифровых двойников. Частный пример возможностей интеграции данных с использованием префиксной информации показан на рис. 1. Он наглядно демонстрирует, что наличие данных об установлении функциональной связи между полями различных таблиц в базе данных позволяет эффективно учитывать весь необходимый объем работ, операций для восстановления работоспособности изделия наукоемкого авиаприборостроения.

Интеграция данных в рамках цифрового

двойника жизненного цикла конкретного образца авиаприборной техники позволяет не только получить сводные оценки по техническому состоянию текущего изделия, обоснованно спланировать требуемые объемы ремонтно-восстановительных работ и пополнения запасного имущества и принадлежностей, хронологизировать весь ход применения и эксплуатации изделия и прочее, но и осуществлять определенное прогнозирование его состояния, компетентно поддерживать процесс поиска неисправностей, систематизировать данные по изменению характеристик изделия [1–3]. Слияние данных по критериально определенному множеству цифровых двойников жизненного цикла образцов указанных изделий позволяет добиться выявления устойчивых тенденций в организации процесса поддержания технической готовности, конструктивных недостатков всей серии изделий, а также особенностей функционирования изделий в различных условиях практического применения и технического обслуживания.

Возможности по формированию и совершенствованию цифровых двойников жизненного цикла изделий наукоемкого авиаприборостроения, а также по интеграции и слиянию данных на базе указанных цифровых двойников были смоделированы и оценены в процессе реализации апробационного примера. Апробация была проведена применительно к неполной, абстрактной реализации цифрового двойника жизненного цикла такого изделия авионики, как бортовой всепогодный радиолокационный комплекс навигации и посадки. Указанная апробация осуществлена на базе универсальной СУБД MS Access. Реализованная схема данных и ос-

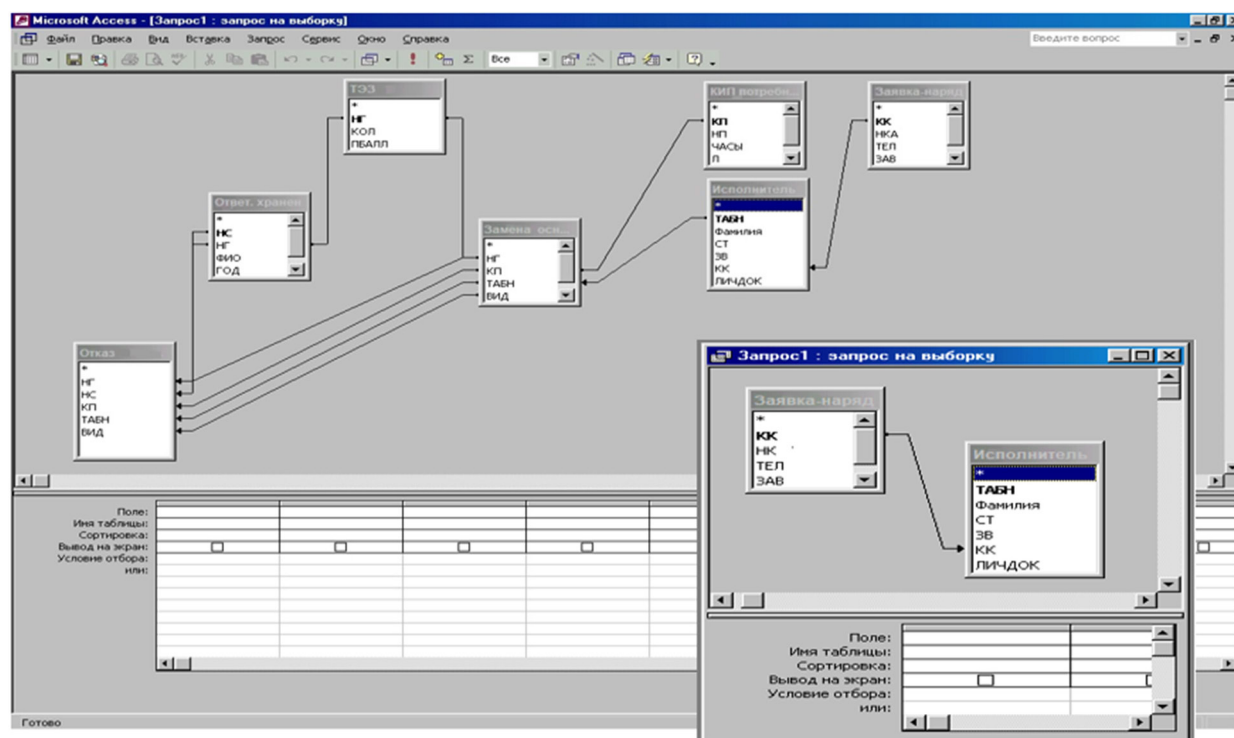


Рис. 2. Аprobация модели цифрового двойника на базе СУБД MS' Access

новные рабочие окна, использовавшиеся для манипулирования данными в рамках аprobации, показаны на рис. 2.

Результаты проведенной аprobации на указанном примере позволяют сделать вывод о программной реализуемости и работоспособности предлагаемой информационно-квалиметрической модели цифрового двойника жизненного цикла изделий наукоемкого авиаприборостроения. Ее дальнейшее развитие требует более емких исследований и основательных программно-технических проработок на основе данных по эксплуатации реальных образцов (изделий) отечественной бортовой авионики для магистральных самолетов, наземных распределенных систем и т.п., что будет проделано в обозримой перспективе. Это позволит более детально определить основные программные методы обработки данных указанных цифровых двойников, принципы их накопления и дальнейшего практического применения.

Активное развитие инфраструктуры предприятий авиационного приборостроения по предоставлению услуг поддержания технической готовности различных видов радиоэлектронной (в том числе вычислительной) техники в пунктах базирования авиационного флота страны объективно стимулирует создание соответствующих информационных технологий по планированию, обеспечению и учету таких услуг. Именно к таковым информационным технологиям следует отнести работы по созданию, развертыванию и ведению распределенных баз данных цифровых двойников жизненного цикла изделий наукоемкого авиаприборостроения. Дальнейшее совершенствование указанных баз и информационной технологии позволит добиться качественного роста в применении современных, высокоэффективных методов и форм эксплуатации всех видов изделий отечественного авиационного и аэрокосмического приборостроения.

Список литературы

1. Красников, И.А. Создание систем технического диагностирования гидроакустических комплексов / И.А. Красников, Р.И. Родимова // Гидроакустика. – СПб. : АО «Концерн «Океанприбор» – 2019. – № 37(1) – С. 47–55.

2. Красников, И.А. Прогнозирующий контроль многоканальной части гидроакустического комплекса / И.А. Красников // Гидроакустика. – СПб. : АО «Концерн «Океанприбор» – 2019. – № 38(2). – С. 59–66.

3. Потапычев, С.Н. Использование геопространственных данных для интеллектуальной поддержки принятия диспетчерских решений / С.Н. Потапычев, Я.А. Ивакин // Вестник СПбГУТиД. Серия 1. Естественные и технические науки. – 2018. – № 2 – С. 24–32.

References

1. Krasnikov, I.A. Sozdanie sistem tekhnicheskogo diagnostirovaniya gidroakusticheskikh kompleksov / I.A. Krasnikov, R.I. Rodimova // Gidroakustika. – SPb. : АО «Kontsern «Okeanpribor» – 2019. – № 37(1) – S. 47–55.

2. Krasnikov, I.A. Prognoziruyushchij kontrol mnogokanalnoj chasti gidroakusticheskogo kompleksa / I.A. Krasnikov // Gidroakustika. – SPb. : АО «Kontsern «Okeanpribor» – 2019. – № 38(2). – S. 59–66.

3. Potapychev, S.N. Ispolzovanie geoprostranstvennykh dannyx dlya intellektualnoj podderzhki prinyatiya dispetcherskikh reshenij / S.N. Potapychev, YA.A. Ivakin // Vestnik SPbGUTiD. Seriya 1. Estestvennye i tekhnicheskie nauki. – 2018. – № 2 – S. 24–32.

© Я.А. Ивакин, В.М. Балашов, А.Г. Ручьев, М.С. Смирнова, 2021

УДК 628.971

В.П. КУЗЬМЕНКО

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕТЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ СО СВЕТОДИОДНЫМ ОСВЕТИТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Ключевые слова: интеграция светодиодного освещения; особенности эксплуатации светодиодных светильников; сети освещения зданий; электрические сети.

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы, возникающие при проектировании и эксплуатации сетей искусственного освещения со светодиодным осветительным оборудованием.

Целью исследования является разработка рекомендаций по улучшению качества проектирования и интеграции светодиодного осветительного оборудования как в новые, так и в существующие (реконструируемые) электрические сети искусственного освещения.

Основными применяемыми методами являлись методы функционально-структурно-технологического анализа эксплуатационных данных.

В результате разработаны технологические рекомендации и предложения при проектировании и эксплуатации сетей искусственного освещения со светодиодным осветительным оборудованием.

По подсчетам разных энергосбытовых компаний, 40 % общего потребления электрической энергии (ЭЭ) приходится на административные, коммунальные и офисные здания, где на освещение расходуется до 32 % потребления ЭЭ.

Тенденция перехода на светодиодное освещение уже не является новой, также известно, что по сравнению с традиционными лампами накаливания технология светодиодов более эффективна (потребляет до 75 % меньше энергии). Однако существует ряд особенностей, которые

редко учитываются при реконструкции сетей освещения здания и переходе на светодиодную осветительную нагрузку.

Освещение в зданиях – это одна из областей, в которой можно добиться значительного снижения потребления электрической энергии. В большинстве зданий сегодня все еще используются неэффективные технологии освещения, что приводит не только к более высоким затратам на электроэнергию, но и к повышению затрат на техническое обслуживание.

Особенности использования светодиодных светильников

Светодиодные лампы демонстрируют значительную для своих мощностей генерацию нелинейных характеристик и создают сильно искаженный гармонический ток. Наличие гармонических искажений в основном зависит от конфигурации внутреннего балласта (драйвера) и зачастую показывает высокий общий коэффициент гармонических искажений тока (THDI) [1]. Тем не менее, инжекция гармонического тока от одного светодиодного светильника не представляет какой-либо заметной проблемы в виде сильных токовых искажений в электрической сети. Однако эффект гармонических искажений может стать заметным, если в системе будет достаточное количество светодиодных светильников. Это может быть связано с тем, что цепочка светодиодных светильников складывается в большой источник гармонически искаженного тока. Помимо этого, уменьшение гармонических искажений, вызываемых светодиодными лампами, затруднено из-за их дискретности.

Для большого источника гармоник, напри-

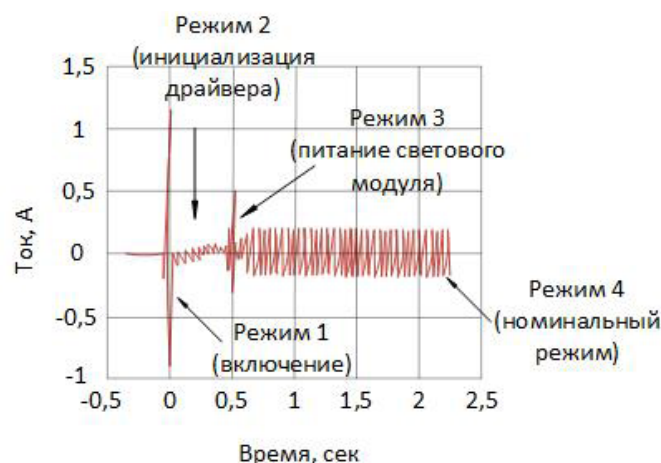


Рис. 1. Диаграмма переходного процесса включения светодиодного светильника

мер, электрической печи, проще сконструировать фильтр гармоник для уменьшения искажений напряжения в системе, но далеко не так просто разработать эффективный фильтр для небольших нагрузок, таких как балласты светодиодных светильников. Причем зачастую реальный коэффициент мощности светодиодных ламп составляет от 0,7 до 0,89, а не заявленные 0,95 [2].

При подаче напряжения на светодиодный светильник происходят три основных переходных процесса: включение источника питания светильника, запуск драйвера, включение светодиодного модуля, после чего загораются светодиоды и светильник переходит в установившийся режим работы.

Рассмотрим подробнее переходный процесс включения светодиодного светильника (рис. 1). При включении источника питания светодиодного светильника происходит переходный процесс, в результате которого система переходит из выключенного состояния в стабилизирующееся.

В течение этого времени происходит значительный скачок тока. В первые моменты после подачи питания (режим 1) появляется значительный переходный ток, который, согласно измерениям *Schneider Electric*, может до 250 раз превышать номинальный. Данный скачок происходит в результате включения в цепь конденсаторов, используемых для коррекции коэффициента мощности (расчетный коэффициент мощности светодиодных светильников обычно больше 90 %, данных результатов получается достичь за счет внедрения в цепь ступеней коррекции коэффициента мощности).

Длительность скачков переходного тока до-

стигает до 0,5 секунд для одного светильника. Сила переходного тока будет зависеть от угла напряжения (когда угол напряжения составляет 90°, то напряжение находится в пиковом значении 235 В).

После прохождения режима 1 переходный процесс вступает в режим 2, временной диапазон которого от 100 мс до 1,5 с. В этот промежуток времени происходит инициализация драйвера (питание электронных схем управления и т.д.). Ток, потребляемый в это время, меньше номинального.

После периода инициализации драйвера происходит зажигание светодиодного модуля (режим 3). Данный режим также может сопровождаться кратковременными скачками тока, после чего наступает номинальный режим работы светодиодного светильника (режим 4).

Гармонические искажения тока светодиодных светильников

Известно, что ток, потребляемый светодиодными светильниками, не является идеально синусоидальным [1]. Общее гармоническое искажение тока светодиодного светильника (*THDI*) колеблется от 20 % до 80 % в зависимости от качества исполнения и компонентов светодиодного светильника. Учитывая что номинальные токи светодиодных светильников невелики, влияние этих токов на сетевое напряжение незначительно, однако при массовом использовании светодиодного оборудования гармонические искажения будут пропорционально увеличиваться.

Измерения на различных промышленных

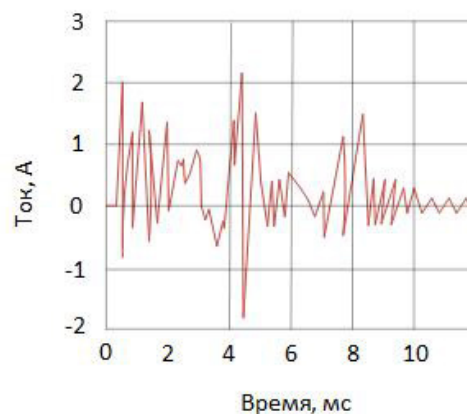


Рис. 2. Сила тока, протекающего в *РЕ*-проводнике на стадии пуска 20 светодиодных светильников

предприятиях с питанием от низковольтной системы электроснабжения общего пользования (в которой сопротивление короткого замыкания низкое) показывают, что общее гармоническое искажение напряжения (*THDV*) обычно составляет 3–5 % для одного светильника, однако при массовом использовании данные искажения могут доходить до значений, значительно превышающих стандарты типа *IEC 61000-2-44*, касающиеся уровней совместимости допусков по напряжению [2].

Сильные искажения возникают в основном в токовых гармониках, которые в России на данный момент не регламентируются, однако могут приносить значительный вред электрической сети [3].

Токи утечки

Для определения токов утечки светодиодного светильника была проведена серия тестов, в ходе которых были проведены измерения токов утечки путем подачи питания на 20 светильников, которые были изолированы от системы заземления здания. Сила тока, протекающего в проводнике *РЕ* на стадии пуска 20 светодиодных светильников, представлена на рис. 2.

Во время проведения тестирования в *РЕ*-проводнике были зафиксированы токи утечки на землю и пики напряжения для определения максимальных значений. Частота переходного тока утечки на землю достигала приблизительно 80 кГц при силе тока около 2 А, однако токи частотой 80–100 кГц не обнаруживаются устройствами защитного отключения (*УЗО*), поэтому для защиты от поражения электриче-

ским током и утечек тока на землю дополнительно в цепях со светодиодной осветительной нагрузкой следует использовать *УЗО*, после которого в цепи можно устанавливать определенное количество светодиодных светильников. Аналогичные измерения, проводимые *Schneider Electric*, показывают, что токи утечки достигают своих максимальных значений при включении на пике напряжения (угол смещения фазы – 90°).

В рамках этих же испытаний было проверено фактическое срабатывание защитного автоматического выключателя при пусковых токах, генерируемых 20 светодиодными светильниками с последовательным добавлением в нагрузку дополнительных светодиодных светильников.

Автоматический выключатель номинальным током 20 А с характеристикой отключения «В» сработал при одновременном включении 23 светодиодных светильников с заявленной мощностью 36 Вт каждый. Таким образом при номинальной мощности чуть менее 600 Вт максимальный переходной ток достигал 230 А при длительности переходного режима 0,6 с.

Чтобы решить проблемы срабатывания автоматического выключателя при включении значительного количества светодиодной осветительной нагрузки, на этапе проектирования должен быть учтен характер пиковых токов нагрузки.

При определении аппаратов защиты линий освещения со светодиодными светильниками следует учитывать не только мощность короткого замыкания и архитектуру сети, но и пиковые значения пусковых токов, время переходного процесса, количество светильников, подклю-

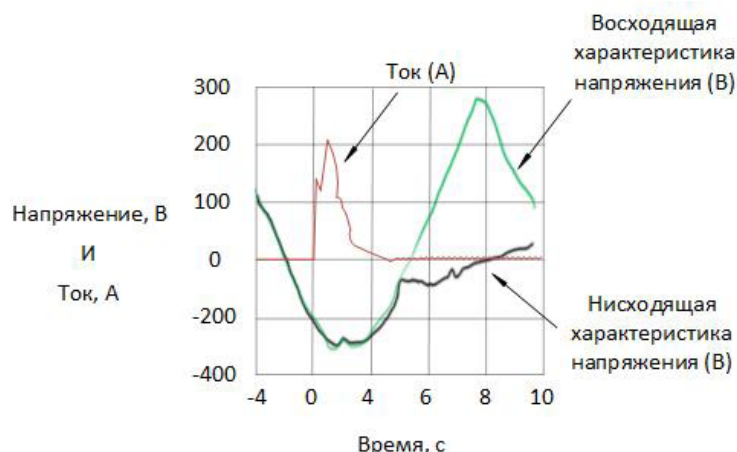


Рис. 3. Диаграмма пускового тока 20 светодиодных светильников и характеристик автоматического выключателя

ченных на одну линию (рис. 3).

Следует отметить, что стандартные кривые, определенные в *NF EN 608985* и *NF EN 61947-26*, используемые для сертификации выключателей (которые характеризуют токи короткого замыкания продолжительностью более 10 мс), дают порог срабатывания выключателя для токов, поддерживаемых в течение 10 мс или более. Для переходных токов длительностью менее 10 мс нормализованная кривая отсутствует.

Информацию о пиковых значениях пусковых токов, времени переходного процесса и зависимости этих параметров от количества светодиодных светильников, включенных в единую цепь, следует запрашивать у производителей в виде кривых, построенных на основе неблагоприятных условий, дополнительно создаваемых светодиодными светильниками из-за сложности исполнения их пускорегулирующих устройств (драйверов).

Аналогично проблеме срабатывания автоматических выключателей наблюдалась проблема сплавания контакторов.

Заключение

Качество энергии в электросети и ограничение воздействия электромагнитных помех, учет импульсных токов включения, учет возможности сплавания контактов на контакторах или выключателях, а также надлежащее управление энергопотреблением абсолютно необходимы для функционирования всех объектов, которые поставляют, обрабатывают и используют электричество.

На основании проведенных измерений и соображений, а также анализа, представленного авторами в других публикациях [4–6], можно однозначно сделать вывод, что сети искусственного освещения со светодиодными осветительными приборами, работая по технологии импульсных источников питания, генерируют заметные искажения в потребляемый ток (влияние гармоник) и нагрузку на системы электропитания с реактивной емкостной мощностью (в дополнение к активной мощности).

Улучшение работы оборудования и его сети с точки зрения воздействия высших гармоник (генерируемых, в частности, системами освещения со светодиодными лампами) может быть достигнуто за счет использования двухступенчатых источников питания. Они обычно используются в источниках бесперебойного питания (ИБП). С учетом энергетического разделения нагрузок от сети (топология *VFI*) их использование позволяет добиться исключения влияния сетевых помех. В случае ИБП дополнительным преимуществом от их использования является бесперебойное питание нагрузок при сбоях питания до разряда установленных накопителей электроэнергии.

В схемах со светодиодным освещением, помимо необходимости устранения воздействия высших гармоник, также существует необходимость в компенсации реактивной емкостной мощности. Эту функцию дополнительно выполняют некоторые решения для бесперебойного питания (например, *UPS EVER* из серии *Powerline*). Правильное определение специфики нагрузок и соответствующая идентификация

проблем на различных объектах, связанных с деятельностью человека, позволяют соответствующим образом адаптировать технические

корректирующие меры для ограничения воздействия помех и, в то же время, внедрять рациональное управление энергопотреблением.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-08-01056 А.

Список литературы

1. Кузьменко, В.П. Измерение качества электроэнергии в системе электроснабжения с светодиодными осветительными устройствами / В.П. Кузьменко, С.В. Солёный, В.Ф. Шишлаков, О.Я. Солёная // Научный вестник НГТУ. – 2019. – № 1(74). – С. 197–212.
2. Shareef Hussain. Impact of large-scale installation of LED lamps in a distribution system / Shareef Hussain, Olav Krause // Turkish Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences. – 2015. – P. 1769–1780.
3. Putz, L. Energy efficiency analysis of lighting installations using LED technology / L. Putz, R. Nawrowski // Prz. Elektrotech. – 2013. – № 89. – P. 296–298.
4. Karim, F.A. Low pass filter installation for reducing harmonic current emissions from LED lamps based on EMC standard / F.A. Karim, M. Ramdhani, E. Kurniawan // In Proceedings of the 2016 International Conference on Control, Electronics, Renewable Energy and Communications (ICCEREC), Bandung, Indonesia, 13–15 September, 2016.
5. Крылов, Е.Н. Методика повышения эффективности управления проектными работами / Е.Н. Крылов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 10(88). – С. 19–24.
6. Putz, L. Disturbances Generated by Lighting Systems with LED Lamps and the Reduction in Their Impacts / L. Putz, K. Bednarek, R. Nawrowski // Applied Sciences. – 2019. – № 9(22). – P. 4894.

References

1. Kuzmenko, V.P. Izmerenie kachestva elektroenergii v sisteme elektrosnabzheniya s svetodiodnymi osvetitelnyimi ustrojstvami / V.P. Kuzmenko, S.V. Solenyj, V.F. SHishlakov, O.YA. Solenaya // Nauchnyj vestnik NGTU. – 2019. – № 1(74). – S. 197–212.
5. Krylov, E.N. Metodika povysheniya effektivnosti upravleniya proektnymi rabotami / E.N. Krylov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 10(88). – S. 19–24.

© В.П. Кузьменко, 2021

УДК 004.9

М.С. СМЕРНОВА

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург

МОДЕЛЬ ПОСТРОЕНИЯ ПРОФИЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРОСТРАНСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ АВИАЦИОННОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

Ключевые слова: SCRUM; беспилотные летательные аппараты; программные комплексы; профиль качества; технологическая система.

Аннотация. Основной целью исследования является построение модели профилей качества программных комплексов в рамках технологической системы SCRUM.

Задача состоит в получении инструментария, позволяющего наглядно определить недостатки в текущем качестве разрабатываемой версии программного обеспечения (ПО) определения показателей качества ПО, на которых концентрация усилий разработчиков на следующем этапе разработки программного обеспечения позволит достигнуть наибольшего прироста возможностей разрабатываемого программного комплекса.

В статье представлены результаты применения разработанной модели, позволяющей проследить связь значений единичных показателей с интегральной оценкой качества в рамках итогового профиля качества, что позволяет установить системные причины возникновения выявляемых недостатков качества прикладного программного обеспечения на уровне простейших показателей качества.

Построение профилей качества, сводных диаграмм значений одноранговых показателей качества, позволяющих наглядно определить недостатки в текущем качестве разрабатываемой версии программного обеспечения (ПО), на которых концентрация усилий разработчиков на следующем спринте (этапе разработки программного обеспечения в рамках технологии SCRUM), дает возможность достигнуть

наибольшего прироста возможностей разрабатываемого программного комплекса (ПК) пространственного управления объектами авиационной робототехники – группировкой беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Недостаток (он же – несоответствие по показателям) качества в профиле качества – это подмножество показателей с критически низкими значениями оценки по принятой в методике шкале оценивания. Такое подмножество определяется на множестве показателей заданного уровня вложенности в интегральный показатель качества. Негативное несоответствие по показателям качества графически на профиле качества представляет собой выброс гистограммы текущих оценок в область низких значений.

Построение профиля качества ПК управления группировками (УГ) БПЛА базируется на следующих свойствах итеративно-этапной (рекурсивной) оценки [1–3]:

- нормированность значений локальных индексов композиционной важности в каждом узле вложенности и генерализованных индексов композиционной важности в интегральном критерии системы показателей рекурсивной оценки качества;

- градуирование (0–10) базовой шкалы оценки значений простейших показателей качества программного комплекса управления группировками БПЛА;

- сущность «измерения» значений заключается в определении отставания текущего состояния ПО по показателю q от идеала в сознании эксперта.

Указанные свойства рекурсивной оценки в своей совокупности обеспечивают для оценок всех сводных и интегральных показателей качества:

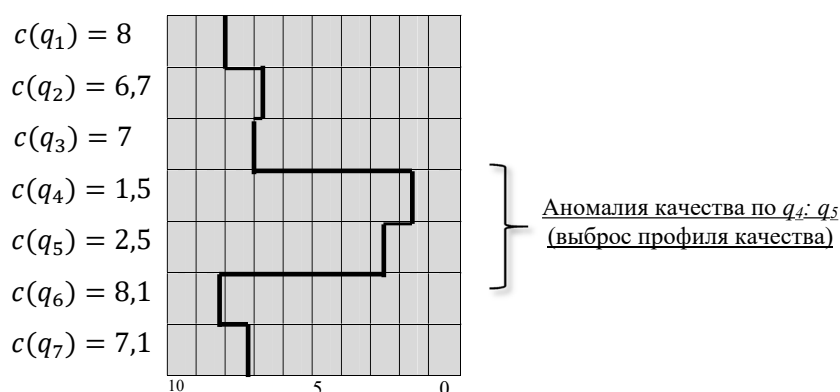


Рис. 1. Пример построения профиля качества ПК УГ БПЛА для назначенного шага декомпозиции вложенности показателей в системе рекурсивной оценки

$$c(q_i) \in [0; 10]. \quad (1)$$

Наличие конечного интервала изменения оценки по всем показателям $\{q_i\}$, в пределах согласно выражению (1), позволяет графически интерпретировать шкалу (0–10) как диаграмму, а значение оценки – как обозначения на такой диаграмме.

Откладывание метки результата на диаграмме справа налево продиктовано особенностью дальнейшего встраивания и учета таких диаграмм в составе соответствующих профилей качества, а также дальнейшего встраивания профилей качества в систему показателей оценки, что будет детализировано и пояснено далее. Градуирование на диаграмме не имеет принципиального значения и может быть выполнено в противоположном направлении.

Такое графическое представление шкалы и значений рекурсивной оценки показателей качества ПК УГ БПЛА представляется для определенного шага декомпозиции вложенности показателей в системе, позволяет получить профиль качества, как это показано на рис. 1.

Аномалия качества в профиле качества представляет собой выброс, как это показано на рис. 1. Очевидно, что ожидать такой сходимости оценок качества, как показано на этом рисунке, затруднительно. Однако как показывает опыт разработки ПО для ПК УГ БПЛА, по мере роста числа спринтов разработки (переработки) прикладного программного обеспечения в рамках SCRUM-технологии, а соответственно и

числа итераций рекурсивного оценивания, сходимость оценок по показателям растет. Также выбросы в профиле качества могут определяться при рассмотрении ретроспективного ряда изменения значений показателей от спринта к спринту разработки (от итерации к итерации квалиметрического оценивания).

Однако данных, представляемых в профиле качества ПК УГ БПЛА для назначенного шага (уровня) декомпозиции вложенности показателей в системе рекурсивной оценки, недостаточно, так как при таком представлении не видна связь значений показателей с интегральной оценкой качества Q_0 (не представлены индексы композиционной важности). Данный вопрос разрешается путем сведения представленного профиля качества с иерархической схемой вложенности более простых показателей в состав более сложных. Результат такого сведения обозначается как «итоговый профиль качества ПК УГ БПЛА» для данного спринта разработки в рамках SCRUM-технологии (соответствующей технологической системы разработки).

Построение и сравнение профилей качества разрабатываемого прикладного программного обеспечения для всей системы показателей рекурсивной оценки качества ПК УГ БПЛА позволяет проследить связь значений показателей с интегральной оценкой качества в рамках итогового профиля качества, что позволяет установить системные причины возникновения выявляемых недостатков качества ПО на уровне простейших показателей качества.

Список литературы

1. Cooper, R.G. Winning at new products. Accelerating the process from idea to launch /

R.G. Cooper. – Cambridge (MA) : Perseus Publishing, 2001. – 227 p.

2 Семенова, Е.Г. Взвешивание иерархии показателей оценки качества программно-аппаратных комплексов данных / Е.Г. Семенова, С.А. Морозов, Я.А. Ивакин, Е.Г. Семенова, М.С. Смирнова // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. – 2017. – № 5. – С. 136–143.

3 Мичурин, С.В. Методы управления качеством программных комплексов диспетчеризации пространственных процессов на авиатранспорте / С.В. Мичурин, Е.Г. Семенова; под ред. проф. Я.А. Ивакина. – СПб. : ГУАП, 2015. – 247 с.

References

2 Semenova, E.G. Vzveshivanie ierarkhii pokazatelej otsenki kachestva programmno-apparatnykh kompleksov dannykh / E.G. Semenova, S.A. Morozov, YA.A. Ivakin, E.G. Semenova, M.S. Smirnova // Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta tekhnologii i dizajna. – 2017. – № 5. – S. 136–143.

3 Michurin, S.V. Metody upravleniya kachestvom programmnykh kompleksov dispetcherizatsii prostranstvennykh protsessov na aviatransporte / S.V. Michurin, E.G. Semenova; pod red. prof. YA.A. Ivakina. – SPb. : GUAP, 2015. – 247 s.

© М.С. Смирнова, 2021

УДК 698.3

О.Н. СТАРОВЕРОВА

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АВАНТЮРИНОВОГО СТЕКЛА

Ключевые слова: авантюриновое стекло; декоративное стекло; шлак.

Аннотация. Целью работы являлся выбор состава стекла, обладающего высокими физико-химическими свойствами, подходящими характеристиками стекломассы, хорошими декоративными качествами из отходов электроталлургической промышленности.

Были получены образцы стекол с хорошими декоративными свойствами и техническими характеристиками.

Авантюриновое стекло – это полупрозрачное, бурых, красных и зеленоватых оттенков стекло, пронизанное по всей массе металлическими блестками, наподобие естественного авантюрина [3]. Изготавливается по различным рецептам путем введения в расплавленное стекло окиси меди и железных опилок [5]. Железные опилки восстанавливают при медленном остывании металлическую медь по всей массе стекла в виде мельчайших кристаллических пластинок, отражающих свет.

Выбору оптимального состава авантюринового стекла предшествовало изучение данных из литературы, синтез новых стекол с целью выбора состава стекла, обладающего высокими физико-химическими свойствами, хорошими варочными, выработочными и декоративными характеристиками [1; 4].

Вязкость измеряли с помощью усовершенствованного ротационного вискозиметра системы ОРГРЭС. Кристаллизационную способность стекла определяли методом массовой кристаллизации. Плотность стекла определяли с помощью прибора ТПП-1. Микротвердость – методом вдавливания алмазной пирамидки с помощью прибора ПМТ-3. Показатель прелом-

ления – иммерсионным методом. Коэффициент линейного термического расширения – с помощью dilatометра ДКВ-1. Рентгенофазовый анализ – с помощью дифрактометра УРС-50ИМ.

Характеристика феррохромовых самораспадающихся шлаков

Хромовые самораспадающиеся шлаки представляют собой тонкодисперсный слабоокрашенный материал. Для авантюринового стекла можно рекомендовать шлак марки ОФШС, содержащий до 8 % Cr_2O_3 . Такой шлак не должен содержать самораспадающихся шлаков производства других феррорасплавов, в шлаке допускается присутствие MgO .

Феррохромовые шлаки имеют следующий химический состав, в % по массе: SiO_2 – 24–32 %, Al_2O_3 – 4–8 %, CaO – 46–55 %, MgO – 7–16 %, Cr_2O_3 – 3–8 %.

Влажность шлака не более 1,5 %, количество фракций, проходящих через сито № 2, составляет 99 %. Как видно из химического состава, шлаки содержат компоненты, входящие в составы обычных промышленных натрий-кальций-силикатных стекол. Кроме того, шлак содержит оксид хрома, который необходим для получения авантюринового стекла, поэтому при добавлении к шлаку песка можно получить шихту для хромового авантюринового стекла. Химический состав шлака отдельных партий приведен в табл. 1.

Рентгенофазовый анализ определяет в качестве основной минеральной фазы ортосиликата кальция.

Микроскопический просмотр феррохромового шлака показал, что основная его масса состоит из бесцветных мелких призматических кристаллов с хорошо выраженной спайностью,

Таблица 1. Химический состав шлака

Номер	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Cr_2O_3	CaO	MgO	MnO
1	23,8	10,7	1,21	4,79	48,43	10,21	0,86
2	24,16	5,98	0,75	4,05	54,8	10,26	–
3	22,64	7,46	0,54	3,83	53,83	11,7	–
4	26,48	7,8	0,59	4,18	51,95	9,0	–
5	23,35	11,18	0,94	4,29	49,68	9,24	1,32
6	24,89	8,48	0,45	3,57	53,58	8,47	1,56
7	22,44	9,03	0,29	3,96	54,10	8,01	2,17
8	25,05	6,33	0,75	5,5	52,13	10,27	–

высоким рельефом, показателем преломления выше 1,66 и низким двупреломлением в скрещенных николях.

Рентгенофазный анализ выявляет следы шпинели типа хромпиктина. Таким образом, феррохромовый шлак отвечает требованиям, предъявляемым как к сырью, так и к красителю для получения авантюринового стекла. Шлак не требует дополнительной обработки, кроме просева. Низкая стоимость шлака делают его применение экономически выгодным.

Выбор оптимального состава шлакового авантюринового стекла

Так как качество авантюринового стекла определяется количеством, размером, формой и расположением кристаллов в матрице стекла, то изучалось влияние количества Cr_2O_3 и Fe_2O_3 .

Разработка состава проводилась путем изучения влияния соотношения основных компонентов системы $SiO_2 - Al_2O_3 - CaO - MgO - Na_2O$ на его физико-химические свойства и изучения зависимости выделения кристаллической фазы от содержания Cr_2O_3 . При этом учитывались варочные и выработочные свойства стекла. Всего было сварено три серии стекол, на основании которых был выбран следующий основной состав стекла в % по массе: SiO_2 – 71,5 %, Al_2O_3 – 2,5 %, CaO – 10,0 %, MgO – 2,0 %, Na_2O – 14 %.

С целью выявления оптимального количества Cr_2O_3 и Fe_2O_3 , необходимого для получения стекла с хорошими декоративными свойствами, были проведены исследования растворимости оксида хрома на образцах стекол,

сваренных с разным содержанием Cr_2O_3 (от 1 % до 6 %) и Fe_2O_3 (от 1 % до 5 %). При этом стекла сравнивались со стеклом, разработанным Л.С. Сергеевой, обладающим высокими декоративными свойствами.

При просмотре образцов стекла в отраженном свете наблюдаются особенности микро-рельефа кристаллов и разнообразие формы их роста. Отмечается ступенчатый рост кристаллов, видны кристаллы, имеющие правильные формы. Проведенные рентгеноструктурные и петрографические исследования подтвердили, что в кристаллическом виде выделяется оксид хрома. Анализ хода процесса кристаллизации позволил ограничивать введение Cr_2O_3 до 1,5–2 % и Fe_2O_3 до 2–3 %.

Таким образом, для производства облицовочных плиток рекомендуется следующий химический состав в % по массе: SiO_2 – 68,0 %, Al_2O_3 – 2,5 %, CaO – 10,0 %, MgO – 2,0 %, Na_2O – 14,0 %, Fe_2O_3 – 2,0 %, Cr_2O_3 – 1,5 %.

Исследование особенностей технологии получения авантюринового стекла

Приготовление шихты для синтеза авантюринового стекла не отличается от технологии получения ее при производстве других видов стекол, поэтому в работе изучено влияние варки на свойства авантюринового стекла.

Таким образом, варку шлаковых авантюринов целесообразно проводить в нейтральной или восстановительной среде. Для создания восстановительных условий в самой стекломассе в стекло добавлено 2 % Fe_2O_3 для равновесия в сторону Cr_2O_3 .

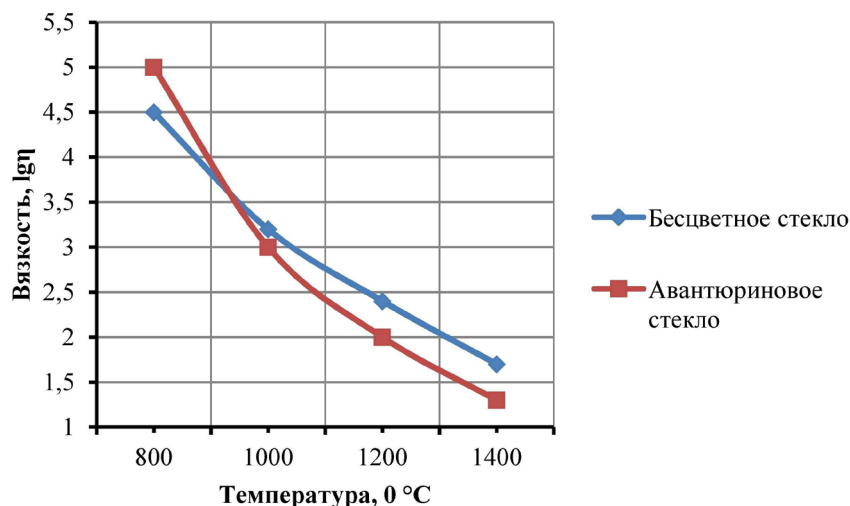


Рис. 1. Температурная зависимость вязкости стекол

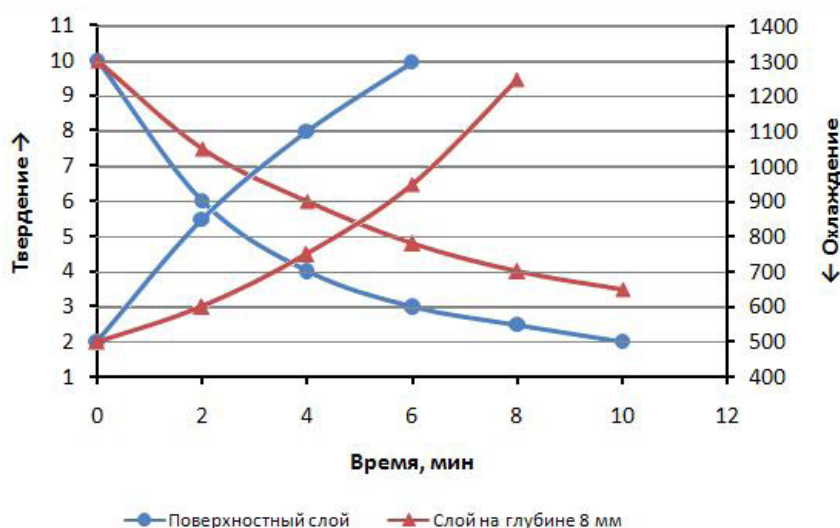


Рис. 2. Кривые охлаждения и отверждения хромового авантюринового стекла

Исследование некоторых свойств хромового авантюринового стекла оптимального состава для производства облицовочных плиток

С целью объективной оценки свойств оптимального состава были приведены исследования ряда технологических, физико-механических, термических и декоративных свойств хромового авантюринового стекла в % по массе SiO_2 – 68,0 %, Al_2O_3 – 2,5 %, CaO – 10,0 %, MgO – 2,0 %, Na_2O – 14,0 %, Fe_2O_3 – 2,0 %, Cr_2O_3 – 1,5 %.

Из технологических свойств исследовалась вязкость и скорость отверждения в сравнении с бесцветным стеклом, так как именно эти свойства дают большое практическое значение для

выбора режимов варки и выработки стекла и методов формования. При сопоставлении кривых вязкости видно, что вязкость авантюринового стекла при высоких температурах ниже вязкости бесцветного стекла, что можно объяснить присутствием Fe_2O_3 (рис. 1).

Характер изменения кривых вязкости с понижением температуры свидетельствует о более быстром ее повышении в авантюриновом стекле по сравнению с бесцветным, что связано, по-видимому, с увеличением кристаллической фазы и присутствием окрашивающих компонентов. При исследовании отверждения поверхностных и внутренних слоев в процессе охлаждения стекла было выявлено, что кинетические кривые изменения температуры и вяз-

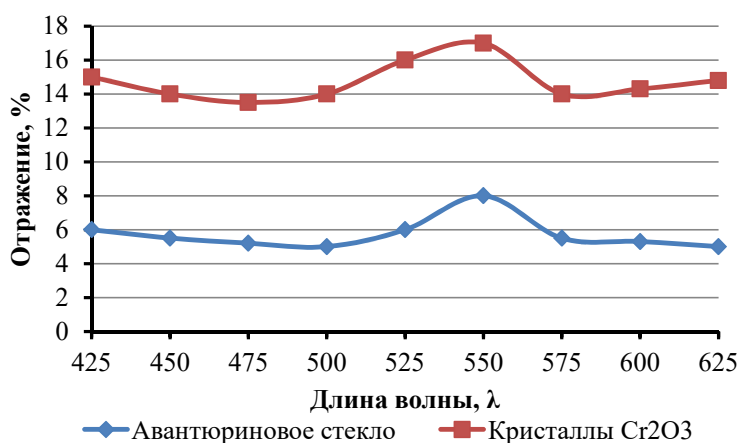


Рис. 3. Спектральные кривые охлаждения

Таблица 2. Свойства хромового авантюринового стекла оптимального состава

Параметр	Единицы измерения	Значение
Цвет	Зеленый с блестками	
Линейные размеры кристаллов	мм	2–3
Количество кристаллич. фазы	%	1,8
Показатель преломления стеклофаз	–	1,576
Плотность стекла	Кг/м ³	2 800
Микротвердость	МПа	8 350
Прочность при сжатии	МПа	90,0
Коэфф. линейного расширения	1/град	86,6
Температура размягчения	С	629
Водоустойчивость, класс	–	2

кости показывают некоторую неравномерность охлаждения и отверждения для поверхностного слоя в пределах 1 мм, а так же для слоя, расположенного на расстоянии 8 мм от поверхности. Это явление необходимо учитывать при формировании. Кривые охлаждения и отверждения хромового авантюринового стекла приведены на рис. 2.

Декоративные свойства авантюринового стекла зависят от цвета, показателя преломления, коэффициента отражения стекловидной матрицы и кристаллов и других факторов [2]. На рис. 3 приведены спектральные кривые отражения хромового авантюринового стекла. В

сравнении с кристаллами Cr_2O_3 . Сопоставление кривых отражения в областях 520–550 нм показало значительное отражение (23,5 %) от кристаллов и гораздо меньше от образца стекла (6,8–8,9 %). Понижение значения отражения в образцах стекла является, очевидно, результатом влияния стекловидной матрицы.

Технологические и эксплуатационные свойства полученного стекла приведены в табл. 2.

Результаты проведенных испытаний показали полную пригодность стекла и отходов электрометаллургической промышленности для производства облицовочной плитки из авантюринового стекла.

Список литературы

1. Каздым, А.А. Техногенные минералы и техногенное минералообразование / А.А. Каз-

дым // История науки и техники. – 2007. – № 6.

2. Самченко, С.В. Современные аспекты в дизайне изделий из художественного стекла / С.В. Самченко, А.В. Удалов, И.В. Козлова // Теоретические и практические вопросы науки XXI века : сборник статей Международной научно-практической конференции, 2015. – С. 32–34.

3. Семенова, Е.А. Китайское авантюриновое стекло «золотая звезда». Декоративное искусство и предметно-пространственная среда / Е.А. Семенова // Вестник МГХПА. – 2013. – № 1.

4. Ovčáčíková, H. Metallurgy dusts as a pigment for glazes and engobes / H. Ovčáčíková, J. Vlček, M. Klárová, M. Topinková // Ceramics International. – Vol. 43. – Iss. 10. – P. 7789–7796.

5. Silakate, S. Influence of ferric oxide on the crystallization of Li-Zn ferrite anorthite and hematite phases at low temperature ceramic glaze / S. Silakate, A. Wannagon, A. Nuntiya // Journal of the European Ceramic Society. – 2015. – Vol. 35. – Iss. 7.

References

1. Kazdym, A.A. Tekhnogennye mineraly i tekhnogennoe mineraloobrazovanie / A.A. Kazdym // Istoriya nauki i tekhniki. – 2007. – № 6.

2. Samchenko, S.V. Sovremennye aspekty v dizajne izdelij iz khudozhestvennogo stekla / S.V. Samchenko, A.V. Udalov, I.V. Kozlova // Teoreticheskie i prakticheskie voprosy nauki XXI veka : sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2015. – S. 32–34.

3. Semenova, E.A. Kitajskoe avantyurinovoe steklo «zolotaya zvezda». Dekorativnoe iskusstvo i predmetno-prostranstvennaya sreda / E.A. Semenova // Vestnik MGKHPA. – 2013. – № 1.

© О.Н. Старовойтова, 2021

УДК 621.39

М.А. СЕКСЕМБАЕВА¹, Н.Н. ТАШАТОВ¹, Г.В. ОВЕЧКИН²

¹ НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», г. Нур-Султан;

² ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина», г. Рязань

ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ В МНОГОЛУЧЕВОМ КАНАЛЕ СВЯЗИ С МЕЖСИМВОЛЬНОЙ ИНТЕРФЕРЕНЦИЕЙ

Ключевые слова: межсимвольная интерференция; многолучевой канал; помехоустойчивое кодирование.

Аннотация. Целью работы является обзор принципов и современных методов помехоустойчивого кодирования и исследование особенностей их применения для борьбы с межсимвольной интерференцией в многолучевых каналах.

Гипотеза: технологии *SCMA*, *F-OFDM* и *N-OFDM* дают возможность оптимизировать высокоскоростные потоки между подвижными терминалами и стационарными платформами.

В работе рассмотрены и проанализированы механизмы образования межсимвольной интерференции и методы борьбы с ними.

В результате работы очерчены перспективы дальнейшего развития за счет разработки и внедрения неортогональных кодов, полярных кодов, использования машинного обучения для получения оптимальных линейных и нелинейных преобразований сигналов.

Для большинства линий связи характерным является многолучевое распространение сигнала: в точке приема регистрируется не только прямой луч от самого источника, но и ряд отраженных и преломленных лучей (рис. 1). Разницу во времени распространения по максимальному и минимальному пути называют временем многолучевости ($\tau_{\text{мл}}$). Для расстояний порядка $R \cong 150$ км величина $\tau_{\text{мл}}$ лежит в пределах 0,2–0,5 мкс [1, С. 315]. В результате форма сигнала искажается, смещается оценка истинной задержки, наблюдаются флуктуации амплитуды, фазы и угла прибытия; перекрытие во времени соседних последовательно передаваемых сигнала

лов приводит к эффекту межсимвольной интерференции (**МСИ**) (*intersymbol interference, ISI*). В зависимости от соотношения длительности импульса T и времени многолучевости $\tau_{\text{мл}}$ степень МСИ может быть различной (рис. 2). Чем выше скорость передачи сигналов, тем меньше длительность импульса, а значит, явление МСИ обязательно проявится. Методы борьбы с МСИ можно условно разделить на две группы [2, С. 18]:

- первая группа – это пассивные методы, основанные на разнесении сигналов; используется пространственное, частотное и угловое разнесение, недостатками этих методов является громоздкость и ухудшение показателей эффективности канала связи;

- вторая группа – это активные методы, основанные на многоступенчатой обработке сигналов с расширенным спектром в сочетании с помехоустойчивым кодированием, именно эти методы используются в современных системах связи и формируют очертания будущих эффективных и безопасных протоколов передачи данных.

Методы борьбы с МСИ постоянно совершенствуются под влиянием двух взаимно балансирующих целей: повысить помехоустойчивость сигнала и увеличить энергетическую эффективность канала передачи. Под энергетической эффективностью понимается минимально допустимое значение отношения энергии сигнала к спектральной плотности мощности шума, требуемое для обеспечения заданной достоверности приема сообщения [1, С. 364].

Согласно основной теореме Шеннона, любой код способен обнаруживать и исправлять ошибки, если не все кодовые слова этого кода используются для передачи сообщений. Хороший код должен исправлять как можно боль-

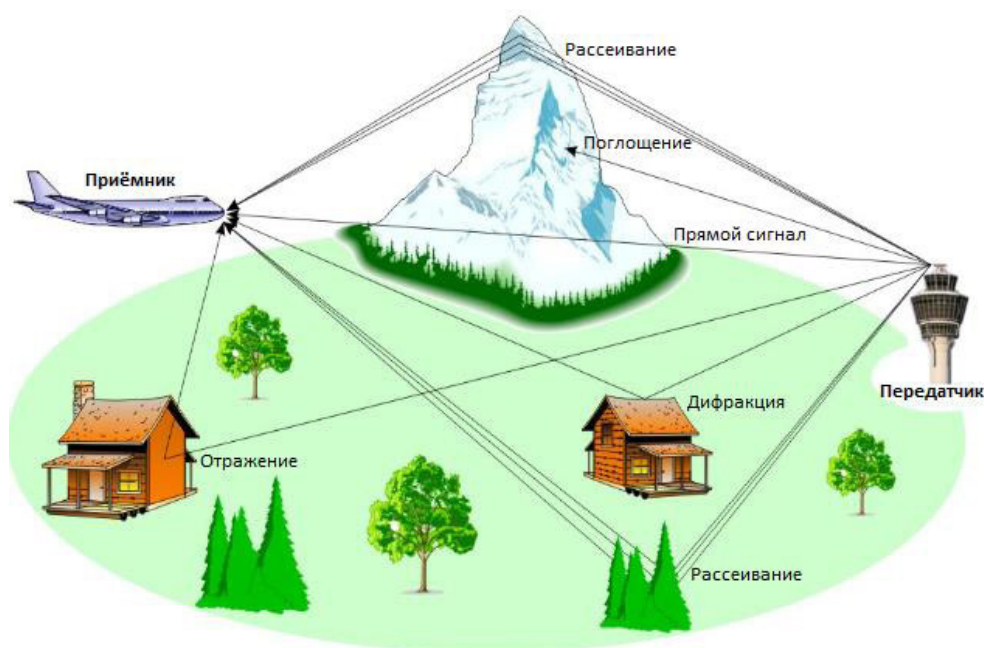


Рис. 1. Многолучевое распространение сигнала

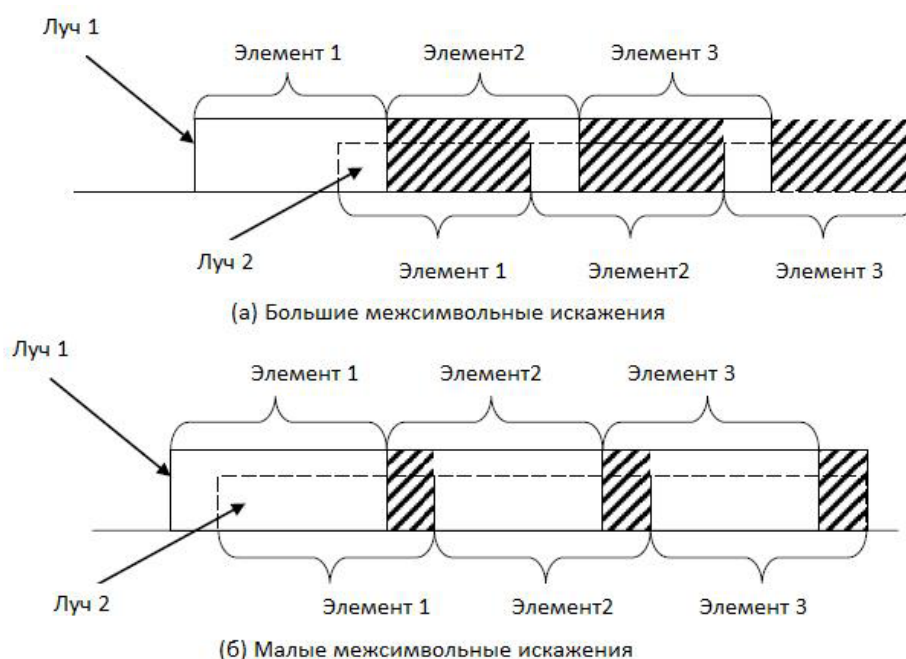


Рис. 2. Большие (а) и малые (б) межсимвольные искажения за счет перекрытия во времени соседних элементов [1, С. 315]

ше ошибок, быть по возможности менее избыточным, обеспечивать простоту кодирования и декодирования. Эти требования противоречат друг другу, и поэтому для решения прикладных задач приходится выбирать или разрабатывать новые коды по приоритетам – что важнее: борь-

ба с ошибками, скорость или простота.

Развитие сетей передачи данных и глобализация информационных потоков предъявляют новые требования к следующему поколению помехоустойчивых кодов: они должны не только обеспечивать высокий уровень коррекции

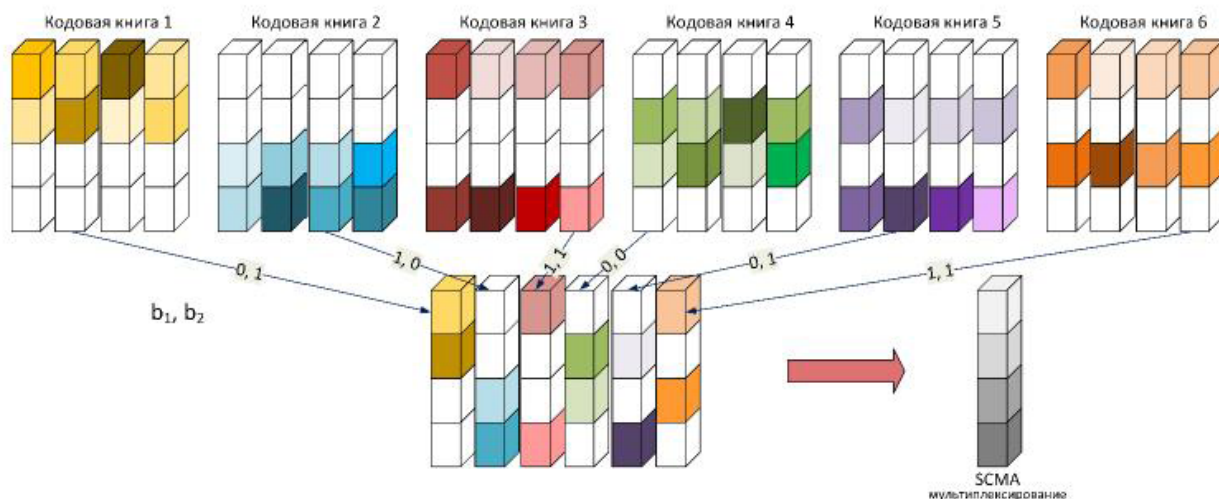


Рис. 3. Процесс SCMA-мультиплексирования [6]

ошибок, но и оптимизировать высокоскоростные потоки между подвижными терминалами и стационарными платформами.

По оценкам специалистов базисными инновациями новых стандартов связи будут технологии *Sparse Code Multiple Access (SCMA)*, различные модификации *Orthogonal Frequency-Division Multiplexing (OFDM)* и полярные коды (*Polar Codes*) [3].

SCMA – множественный доступ с разреженным кодом, комбинация технологий OFDMA и Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing (CDMA). Данная технология организована так, что подтверждение о доставке передаваемых данных не требуется, и сеть освобождается от большого объема служебной информации, в результате уменьшается время и увеличивается скорость обработки полезной информации.

В SCMA используются так называемые кодовые книги, которые построены на формирующих разреженных матрицах. Кодовые слова одной кодовой книги содержат нулевые элементы в одних и тех же позициях, но для разных книг эти позиции различны, это дает возможность исключить коллизию, когда несколько абонентов одновременно передают данные. Схематически процесс SCMA-мультиплексирования представлен на рис. 3.

Белым цветом обозначены нулевые элементы кодовых книг. Биты входного потока преобразуются в комплексное кодовое слово из многомерной кодовой книги с расширением спектра сигнала подобно CDMA. Каждому j -му

пользователю назначается одна из имеющихся j кодовых книг, таким образом происходит одновременная передача до j информационных потоков. SCMA-символ представляет собой суперпозицию всех кодовых слов. Передача данных происходит на нескольких поднесущих по технологии OFDMA.

На приемной стороне сигнал определяется выражением:

$$R = \sum_{j=1}^J \text{diag}(h_j) \times x_j + n_0, \quad (1)$$

где $h_j = (h_{1j}, h_{2j}, \dots, h_{Kj})^T$ – вектор канальных коэффициентов j -го абонента; K – размерность кодового слова; $x_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{Kj})^T$ – вектор кодового слова j -го абонента; n_0 – белый гауссовский шум [6].

Декодирование SCMA кодов осуществляется при помощи субоптимального итерационного алгоритма обмена сообщениями *Message Passing Algorithm (MPA)*.

Согласно результатам исследований, из всех существующих методов метод множественного доступа с разреженным кодом SCMA обладает наивысшей помехоустойчивостью [3, 6], также позволяет в 2,7 раз увеличить количество подключенных к сети абонентов, в несколько раз сократить задержку сигнала по сравнению с LTE, LTE-Advanced системами.

F-OFDM (Flexible OFDM) – следующий шаг в технологии OFDM, на котором реализуется:

- 1) гибкое разбиение на поднесущие;
- 2) гибкое изменение длины символов;
- 3) гибкое изменение циклического префикса.

Такой подход дает возможность использовать индивидуальный набор параметров под каждую задачу [3].

Non-Orthogonal Frequency Division Multiplexing (N-OFDM) – мультиплексирование с неортогональным частотным разделением каналов, что обеспечивает следующие преимущества [7, С. 136]:

- высокую спектральную эффективность, что уменьшает полосу частот и улучшает электромагнитную совместимость многочисленных терминалов;
- адаптивную отстройку от сосредоточенных по частоте помех путем изменения номиналов частот поднесущих;
- возможность учета доплеровских сдвигов частот поднесущих при работе с перемещающимися на высоких скоростях абонентами;
- использование различных частотных планов в качестве дополнительного ключа для защиты информации от несанкционированного доступа к каналу связи;
- уменьшение пик-фактора многочастотной сигнальной смеси.

Одним из перспективных направлений исследований в области помехоустойчивого коди-

рования являются полярные коды – линейные корректирующие коды, основанные на явлении поляризации канала [4; 5; 8; 9].

Для поиска новых линейных и нелинейных преобразований сигналов в последние годы широко используются методы машинного обучения – нейронные сети и генетические алгоритмы [4; 9]. Критериями оптимальности при отборе являются: повышение спектральной эффективности канала, уменьшение задержки в передаче данных, а также увеличение количества обслуживаемых абонентов по сравнению с действующими сетями связи.

Физические принципы, заложенные в формирование *OFDM*-символов, позволили значительно уменьшить влияние МСИ на качество приема сигнала. Внедрение блоков помехоустойчивого кодирования в процедуру *OFDM*-модулирования дополнительно снизило долю ошибочно полученных бит.

Системы передачи информации и хранения данных нового поколения требуют разработки и внедрения новых кодов, обладающих не только высокой корректирующей способностью, но и возможностью оптимизации скоростных потоков данных. Развитие помехоустойчивых кодов идет в направлении все более сложных алгоритмов, которые в настоящее время приближаются по эффективности к теоретическому пределу Шеннона.

Список литературы

1. Васильев, К.К. Теория электрической связи : учеб. пособие / К.К. Васильев, В.А. Глушков, А.В. Дормидонтов, А.Г. Нестеренко; под общ. ред. К.К. Васильева. – Ульяновск : УлГТУ, 2008. – 452 с.
2. Макаров, А.А. Помехоустойчивое кодирование в системах телекоммуникаций: учеб. пособие; 2-е изд., стереотип. / А.А. Макаров, В.П. Прибылов. – Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики. – Новосибирск, 2017. – 140 с.
3. Наместников, С.М. Контроль целостности передаваемых данных в сетях связи стандарта 5G / С.М. Наместников, И.А. Сорокин, Н.Ю. Чилихин // Вестник НГИЭИ. – 2017. – № 12(79). – С. 7–21.
4. Elkelesh, A. Decoder-in-the-Loop: Genetic Optimization-based LDPC Code Design / A. Elkelesh, M. Ebada, S. Cammerer, L. Schmalen, S. Brink // arXiv:1903.03128v3.
5. Leonardon, M. Fast and Flexible Software Polar List Decoders / M. Leonardon, A. Cassagne, C. Leroux, C. Jegou, L.-P. Hamelin et al. // Journal of Signal Processing Systems. – Springer, 2019 [Electronic resource]. – Access mode : <https://hal.inria.fr/hal-01987848>.
6. Кокорева, Е.В. Неортогональный множественный доступ в системах мобильной связи 5G / Е.В. Кокорева // Экономика и качество систем связи. – 2018. – № 2. – С. 37–42.
7. Перспективные технологии в средствах передачи информации // Материалы 13-й международной научно-технической конференции. – Владимир : ВлГУ. – 2019. – Т. 1. – 280 с.
8. Bioglio, V. Design of Polar Codes in 5G New Radio / V. Bioglio, C. Condo, I. Land // arXiv:1804.04389v2.

9. Elkelesh, A. Decoder-tailored Polar Code Design Using the Genetic Algorithm / A. Elkelesh, M. Ebada, S. Cammerer, S. Brink // arXiv:1901.10464v1.

References

1. Vasilev, K.K. Teoriya elektricheskoy svyazi : ucheb. posobie / K.K. Vasilev, V.A. Glushkov, A.V. Dormidontov, A.G. Nesterenko; pod obshch. red. K.K. Vasileva. – Ulyanovsk : UIGTU, 2008. – 452 s.
2. Makarov, A.A. Pomekhoustojchivoe kodirovanie v sistemakh telekommunikatsij: ucheb. posobie; 2-e izd., stereotip. / A.A. Makarov, V.P. Pribylov. – Sibirskij gosudarstvennyj universitet telekommunikatsij i informatiki. – Novosibirsk, 2017. – 140 s.
3. Namestnikov, S.M. Kontrol tselostnosti peredavaemykh dannykh v setyakh svyazi standart 5G / S.M. Namestnikov, I.A. Sorokin, N.YU. Chilikhin // Vestnik NGIEI. – 2017. – № 12(79). – S. 7–21.
6. Kokoreva, E.V. Neortogonalnyj mnozhestvennyj dostup v sistemakh mobilnoj svyazi 5G / E.V. Kokoreva // Ekonomika i kachestvo sistem svyazi. – 2018. – № 2. – S. 37–42.
7. Perspektivnye tekhnologii v sredstvakh peredachi informatsii // Materialy 13-j mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. – Vladimir : VIGU. – 2019. – T. 1. – 280 s.

© М.А. Сексембаева, Н.Н. Ташатов, Г.В. Овечкин, 2021

УДК 624.131+624.15

Н.Г. ЛОБАЧЕВА¹, В.В. ЯРКИН²¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва;²ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРОВ УШИРЕНИЯ И УПЛОТНЕННОЙ ЗОНЫ

Ключевые слова: глубинное уплотнение грунта; зона уплотнения; зона уширения; метод послойного суммирования; плоская осесимметричная задача; уплотняющие давления; усиление основания.

Аннотация. Предложен алгоритм определения параметров уширения и уплотненной зоны в грунтовом массиве, полученных путем создания в грунтовом массиве внутренних уплотняющих давлений с использованием аналитических методов расчета. Решение получено для условий осевой симметрии в горизонтальной плоскости и плоской деформации вдоль вертикальной оси симметрии.

Гипотеза исследования: для развития существующих методов определения размеров уширения и уплотненной зоны предложен алгоритм определения размеров параметров уширения и уплотненной зоны в грунтовом массиве с учетом специфических свойств грунтов.

Для решения поставленной задачи применялись математические методы и методы определения деформаций основания на базе решений теории упругости.

Результаты сравнения данных, полученных расчетным путем по предложенному алгоритму с экспериментальными данными, показали, что максимальная разница величин составляет 9–18 % для зоны уплотнения и 9–20 % для зоны уширения в диапазоне давлений 300–600 кПа.

Просадочные грунты широко распространены на территории Российской Федерации. Возведение зданий и сооружений на таких грунтах имеет ряд особенностей, так как просадочные грунты обладают специфическими характеристиками [2; 12]. В строительной практике на таких грунтах применяются различные способы уплотнения грунтов (в том числе и

глубинное) [3; 7; 10; 11; 14–16]. С целью развития существующих методов глубинного уплотнения грунтов основания авторами предложен метод уплотнения грунтового массива путем создания в нем внутреннего давления [6]. В результате образуется уширение в основании скважины, предназначенной для бетонирования буронабивной сваи, и формируется уплотненная зона, в пределах которой происходит улучшение строительных свойств грунта и устраняются его просадочные свойства. При этом для дальнейших расчетов основания фундамента, уплотненного данным методом, необходимо определить параметры как уширения, так и уплотненной зоны грунта вокруг него. Возможно численное решение такой задачи с применением специализированных программных комплексов (*Plaxis*, *Ansys*, *Abaqus* и др.) [4; 9; 13]. Однако в этом случае возникают сложности с моделированием специфических (просадочных) свойств грунта. В связи с этим в данной работе рассмотрен алгоритм определения параметров уплотненной зоны грунтового массива с использованием аналитических методов расчета.

Анализ последних достижений и публикаций

Согласно [1], методы строительства на просадочных грунтах можно объединить в две группы. К методам первой группы можно отнести уплотнение (поверхностное и глубинное) грунтов с помощью различных способов. Ко второй группе методов относится устройство свайных фундаментов с прохождением всей просадочной толщи. В монографии [5] рассматриваются примеры свай с уширением при различных технологических схемах устройства. В статье [3] приведены основные аспекты теории формирования концевых уширений свай.

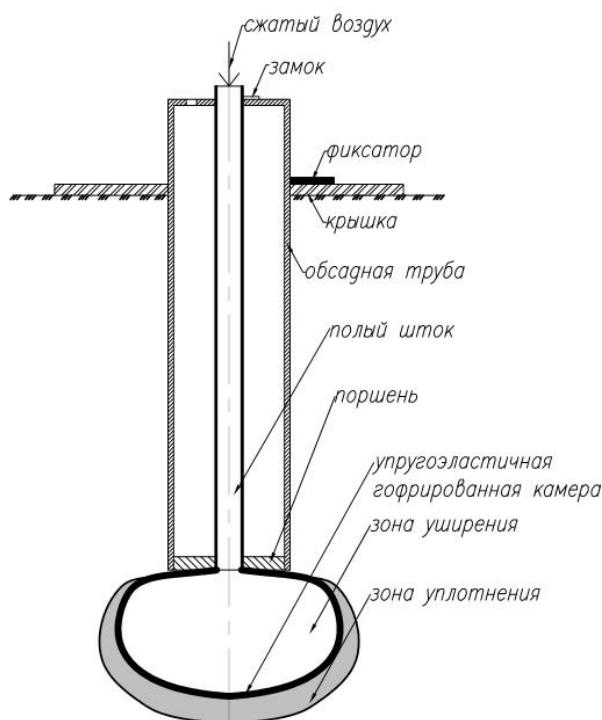


Рис. 1. Общий вид полученного уширения и уплотненной зоны

Разработка алгоритма определения параметров уширения и уплотненной зоны, полученных путем создания в грунтовом массиве внутреннего давления, с использованием аналитических методов расчета

В ходе работы применялись следующие методы: описательный, анализ, математический, методы определения деформаций основания на основе решений теории упругости.

В результате применения метода уплотнения оснований внутренними давлениями внизу скважины образуются зона уширения и зона уплотнения с повышенными деформационными и прочностными характеристиками (рис. 1).

Для определения несущей способности сваи необходимо определить размеры уширения и уплотненной зоны. Рассматриваемая задача по распределению напряжений в грунтовом массиве от действия внутреннего уплотняющего давления является осесимметричной и, соответственно, нагруженная внутренним давлением поверхность представляет собой поверхность вращения, которая в процессе загрузки и протекания деформаций изменяет свою форму и площадь. При этом, в зависимости от различных параметров, таких как начальная форма, диаметр и высота упругоэла-

стичной оболочки, сжимаемость окружающего грунтового массива, растяжимость (деформативность) материала упругоэластичной оболочки, интенсивность давления и т.д., форма образующегося уширения может изменяться от практически цилиндрической до практически сферической.

Последовательность определения размеров уширения и уплотненной зоны

1. Определение перемещений поверхности в радиальном направлении решается методом послойного суммирования [8] в итерационной интерпретации с прямым и обратным ходом на каждой итерации по формуле:

$$S_j = \sum_{i=1}^n S_{i,j}, \quad (1)$$

где i – номер элементарного слоя сжимаемой толщи; j – номер итерации; n – количество расчетных элементарных слоев на j -й итерации.

Прямой ход используется для определения радиальных деформаций элементарных слоев с учетом размеров нагруженной площади на каждой итерации и установления сжимаемой тол-

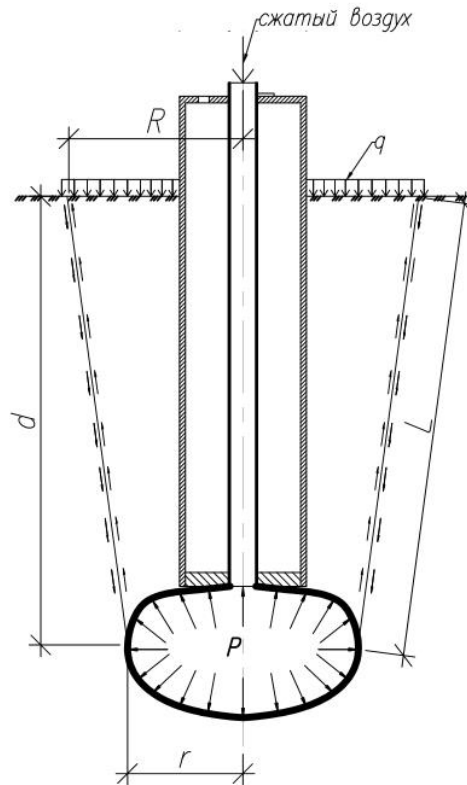


Рис. 2. Схема к расчету грунтового массива над уширением

щи в каждом радиальном направлении.

Обратный ход необходим для установления влияния деформаций более удаленных от источника давления элементарных слоев на объемные деформации и деформации формоизменения близлежащих элементарных слоев, а также для установления размеров уширения (загруженной площади) на каждой итерации.

Итерационный процесс продолжается до получения сжимаемой толщи с отличием от предыдущего значения в пределах требуемой точности либо до получения перемещения, отличающегося от предыдущего в пределах требуемой точности. Исходными данными к решению задачи являются:

- начальная длина и диаметр уширяемой части скважины;
- глубина расчетного сечения от поверхности грунта;
- величина создаваемого давления;
- удельный вес, коэффициент пористости начальный и минимальный, модуль деформации и коэффициент Пуассона грунта.

2. Величина дополнительного (уплотняющего) давления устанавливается по компрессионной кривой в момент стабилизации (мини-

мального значения) коэффициента пористости с учетом условий 2 и 3:

$$P \leq \left(\frac{\gamma \times 0,333 \times d \times (R^2 + r^2 + R \times r) +}{r^2} + \frac{c \times l \times (R + r) + q \times R^2}{r^2} \right); \quad (2)$$

$$P \gg (\gamma \times d + q) \times \text{tg} \varphi + c. \quad (3)$$

Условие (2) необходимо выполнять для того, чтобы исключить поднятие поверхности грунта в связи с тем, что при создании внутреннего уплотняющего давления минимальное сопротивление грунта (при условии отсутствия аномальных явлений в массиве грунта в виде карстовых полостей и т.п.) будет в направлении поверхности.

Далее необходимо, чтобы величина уплотняющего давления существенно превышала прочность грунтового массива на глубине, соответствующей созданию уширения, то есть была выше предельного критического давления, и если воспользоваться критерием прочности Кулона, то величина уплотняющего давления P

должна удовлетворять условию (3).

Величина необходимого среднего давления в этом случае будет равна:

$$P_{cp} = P_0 + \sigma_{zg} \times \xi, \quad (4)$$

где P_0 – дополнительное давление; σ_{zg} – напряжение от собственного веса грунта в рассматриваемой горизонтальной плоскости; ξ – коэффициент бокового давления.

3. Прямой ход итерации определяются радиальные перемещения внутренней границы каждого элементарного слоя по формуле:

$$S_{i,j} = \beta \times \frac{\sigma_{r,i,j} \times h_{i,j}}{E_{i,j}}, \quad (5)$$

где β – коэффициент, учитывающий невозможность поперечного расширения грунта в вертикальной плоскости; $\sigma_{r,i,j}$ – нормальное напряжение в радиальном направлении. При форме образующегося уширения близкой к сферической радиальное напряжение с небольшой погрешностью можно определить по формуле:

$$\sigma_{r,i,j} = \alpha_{i,j} \times P_0, \quad (6)$$

где $\alpha_{i,j}$ – коэффициент распределения напряжений в грунтовом массиве;

$$\alpha = 1 - \frac{\xi^3}{\sqrt{(1 + \xi^2)^3}}, \quad (7)$$

где $h_{i,j}$ – толщина i -го элементарного кольцевого слоя на j -й итерации; $E_{i,j}$ – модуль деформации i -го элементарного слоя, принимаемый для первой итерации постоянным для всех элементарных слоев, а на последующих итерациях уточняющийся в зависимости от изменяющегося коэффициента пористости грунта.

Деформации элементарных слоев, расположенных в зоне упругопластической среды, необходимо определять в соответствии с законами нелинейной механики грунтов с учетом возможности расширения в тангенциальном (кольцевом) направлении, то есть с другим значением β .

4. Затем выполняется обратный ход, во время которого уточняется толщина элементарных кольцевых слоев, коэффициент пористости и модуль деформации содержащегося в них

грунта (начиная с предпоследнего элементарного слоя) из условия сохранения объема грунта при полученном коэффициенте пористости и увеличенной длине кольцевого элементарного слоя. Принимая в качестве допущения работу грунтового массива в условиях плоской деформации в горизонтальной плоскости, объем кольцевого элементарного слоя определяется при высоте слоя 1 м, то есть изменения объема будут пропорциональны изменению его площади в горизонтальной плоскости.

4.1. Изменение коэффициента пористости:

$$e_{i,j} = e_0 - \frac{e_0 \times (A_{i,0} - A_{i,j})}{A_{i,0}}, \quad (8)$$

$$A_{i,j} = \pi \times R_{i,j}^2 - \pi \times r_{i,j}^2. \quad (9)$$

4.2. Изменение расстояния от оси симметрии до внешней границы элементарного слоя вычисляется по формуле:

$$R_{i,j} = R_{i,0} + S_{i,j}. \quad (10)$$

4.3. Изменение расстояния от оси симметрии до внутренней границы элементарного слоя:

$$r_{i,j} = r_{i,0} + S_{i,j}, \quad (11)$$

где $S_{i,j}$ – перемещение внутренней границы i -го элементарного слоя на j -й итерации.

Деформации элементарных слоев, расположенных в зоне дилатирующей среды, требуется определять с учетом условий достижения грунтом объемной деформации, соответствующей его максимальной плотности, и дальнейшего формоизменения при постоянной объемной деформации.

5. Прямой ход следующей итерации начинается с изменения расчетной схемы (изменяется толщина элементарных слоев и модуль их деформации, определяемый по компрессионной кривой в соответствии с изменившимся коэффициентом пористости). Далее то же, что и в первой итерации.

Для более грубого расчета можно предположить, что изменение радиуса уширения от давления будет состоять из суммы перемещений, вызванных деформациями уплотнения, деформациями сдвига и деформациями формоизменения.

Деформации уплотнения определяются по

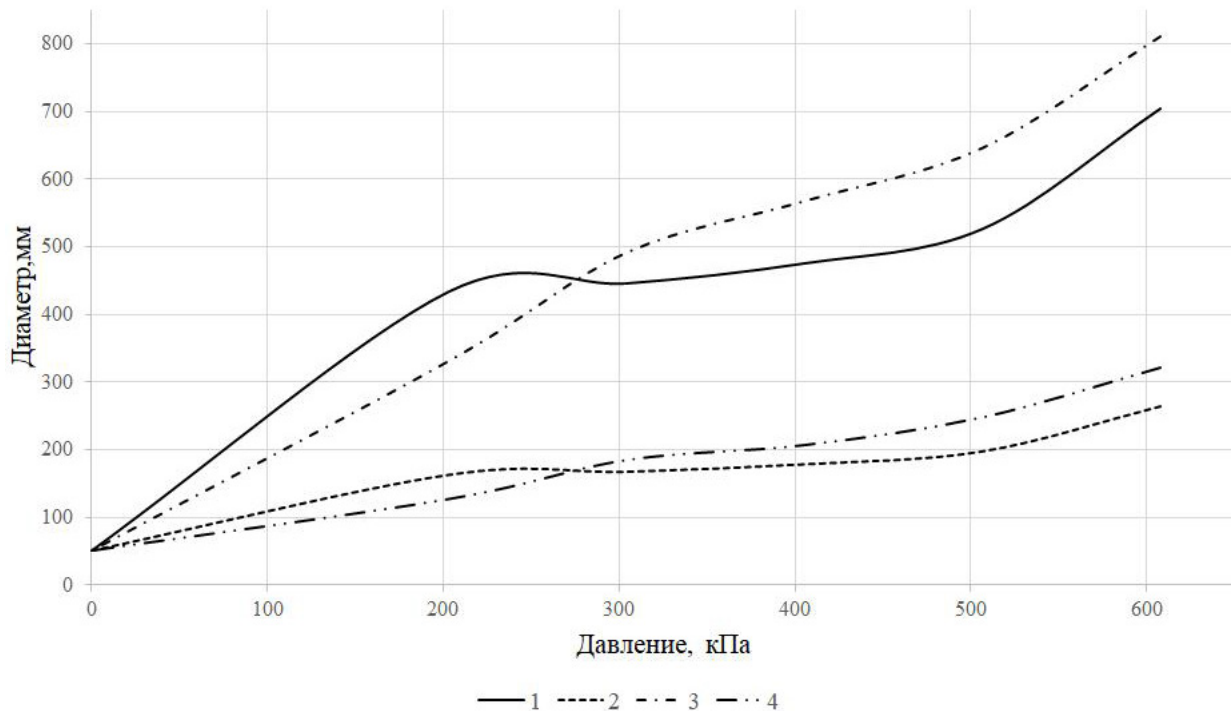


Рис. 3. Изменения диаметра уширения и уплотненной зоны от величины уплотняющего давления: 1 – диаметр зоны уплотнения, полученный экспериментально; 2 – диаметр зоны уширения, полученный экспериментально; 3 – диаметр зоны уплотнения, полученный расчетным путем по алгоритму; 4 – диаметр зоны уширения, полученный расчетным путем по алгоритму

закону уплотнения Терцаги (можно использовать метод послойного суммирования) [8].

Результаты выполненных исследований

1. Разработан алгоритм определения размеров уширения и уплотненной зоны с учетом специфических свойств грунтов на основании применения метода послойного суммирования и закона уплотнения Терцаги.

2. Результаты сравнения численных иссле-

дований с экспериментальными данными показали, что максимальная разница величин составляет 9–18 % для зоны уплотнения и 9–20 % для зоны уширения в диапазоне давлений 300–600 кПа. В связи с этим можно сделать вывод о том, что предложенный алгоритм корректно отображает поведение грунтового основания.

3. При увеличении уплотняющего давления свыше 600 кПа происходит прогрессирующее увеличение зоны уширения и зоны уплотнения за счет формирования зоны пластического течения грунта.

Список литературы

1. Гарагаш, Б.А. Надежность пространственных регулируемых систем «основание-сооружение» при неравномерных деформациях основания; в 2-х т. / Б.А. Гарагаш. – М. : АСВ, 2012. – 472 с.
2. Крутов, В.И. Проектирование и устройство оснований и фундаментов на просадочных грунтах / В.И. Крутов, А.С. Ковалев, В.А. Ковалев. – М. : АСВ, 2013. – 543 с.
3. Купчикова, Н.В. Формообразование концевых уширений свай в поперечном сечении и методика их деформационного расчета / Н.В. Купчикова // Вестник гражданских инженеров. – 2015. – № 1. – С. 88–96.
4. Купчикова, Н.В. Численные исследования работы системы «свайное основание-усиливающие элементы» методом конечных элементов / Н.В. Купчикова // Строительство и реконструк-

ция. – 2013. – № 6. – С. 28.

5. Леденев, В.В. Несущая способность и деформативность оснований и фундаментов при сложных силовых воздействиях / В.В. Леденев. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. – 324 с.

6. Лобачева, Н.Г. Сравнительный анализ результатов экспериментальных и теоретических исследований метода уплотнения основания фундаментов внутренними давлениями / Н.Г. Лобачева, В.В. Яркин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 1(112). – С. 54–63.

7. Минаев, О.П. Выбор и использование метода уплотнения песчаных оснований и сооружений / О.П. Минаев // Инженерно-строительный журнал. – 2014. – № 7. – С. 66–73.

8. Основания и фундаменты зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Свод правил: СП 22.13330.2016. – Введ. 01.07.2017. – М. : Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2016. – 220 с.

9. Полищук, А.И. Оценка несущей способности свай в глинистых грунтах с помощью ПК PLAXIS 3D Foundation / А.И. Полищук, Д.Г. Самарин, А.А. Филиппович // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2013. – № 3. – С. 351–359.

10. Пронозин, Я.А. Результаты лабораторных и полевых исследований изготовления буроинъекционной сваи с контролируемым уширением / Я.А. Пронозин, М.А. Самохвалов, Д.В. Рачков // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 3. – С. 56–60.

11. Самохвалов, М.А. Результаты полевых исследований работы буроинъекционных свай с контролируемым уширением / М.А. Самохвалов // Академический вестник УралНИИпроект РААСН, 2015. – № 3.

12. Черныш, А.С. Специфические свойства просадочных грунтов / А.С. Черныш. – Белгород : Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова, 2015. – 133 с.

13. Чикишев, В.М. Результаты теоретических исследований взаимодействия буроинъекционной сваи, имеющей контролируемое уширение, с пылевато-глинистым грунтовым основанием / В.М. Чикишев, М.А. Самохвалов // Современные проблемы науки и образования, 2014. – № 6.

14. Avalle, D.L. Trials and validation of deep compaction using the “square” impact roller / D.L. Avalle // Symposium-Advances in Earthworks, Australian Geomechanics Society. – Sydney, 2007 – 6 p.

15. Moayed, R.Z. Improvement of loose sandy soil deposits using micropiles / R.Z. Moayed, S.A. Naeini // KSCE Journal of Civil Engineering. – 2012. – T. 16. – № 3. – С. 334–340.

16. Sabri, M. Ground improvement using an expandable polyurethane resin / M. Sabri et al. // MATEC Web of Conferences. EDP Sciences. – 2018. – T. 245. – С. 01004.

References

1. Garagash, B.A. Nadezhnost prostranstvennykh reguliruemyykh sistem «osnovanie-sooruzhenie» pri neravnomernykh deformatsiyakh osnovaniya; v 2-kh t. / B.A. Garagash. – М. : ASV, 2012. – 472 s.

2. Krutov, V.I. Proektirovanie i ustrojstvo osnovanij i fundamentov na prosadochnykh gruntakh / V.I. Krutov, A.S. Kovalev, V.A. Kovalev. – М. : ASV, 2013. – 543 s.

3. Kupchikova, N.V. Formoobrazovanie kontsevykh ushirenij svaj v poperechnom sechenii i metodika ikh deformatsionnogo rascheta / N.V. Kupchikova // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. – 2015. – № 1. – С. 88–96.

4. Kupchikova, N.V. CHislennyye issledovaniya raboty sistemy «svajnoe osnovanie-usilivayushchie elementy» metodom konechnykh elementov / N.V. Kupchikova // Stroitelstvo i rekonstruktsiya. – 2013. – № 6. – С. 28.

5. Ledenev, V.V. Nesushchaya sposobnost i deformativnost osnovanij i fundamentov pri slozhnykh silovykh vozdeystviyakh / V.V. Ledenev. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. – 324 с.

6. Lobacheva, N.G. Sravnitelnyj analiz rezultatov eksperimentalnykh i teoreticheskikh issledovanij metoda uplotneniya osnovaniya fundamentov vnutrennimi davleniyami / N.G. Lobacheva, V.V. Yarkin // Perspektivy nauki. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 1(112). – С. 54–63.

7. Minaev, O.P. Vybor i ispolzovanie metoda uplotneniya peschanykh osnovanij i sooruzhenij /

O.P. Minaev // Inzhenerno-stroitelnyj zhurnal. – 2014. – № 7. – S. 66–73.

8. Osnovaniya i fundamenty zdaniy i sooruzhenij. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 2.02.01-83*. Svod pravil: SP 22.13330.2016. – Vved. 01.07.2017. – M. : Ministerstvo stroitelstva i zhilishchno-kommunalnogo khozyajstva Rossijskoj Federatsii, 2016. – 220 s.

9. Polishchuk, A.I. Otsenka nesushchej sposobnosti svaj v glinistykh gruntakh s pomoshchyu PK PLAXIS 3D Foundation / A.I. Polishchuk, D.G. Samarin, A.A. Filippovich // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. – 2013. – № 3. – S. 351–359.

10. Pronozin, YA.A. Rezultaty laboratornykh i polevykh issledovanij izgotovleniya buroinektsionnoj svai s kontroliruемым ushireniem / YA.A. Pronozin, M.A. Samokhvalov, D.V. Rachkov // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2014. – № 3. – S. 56–60.

11. Samokhvalov, M.A. Rezultaty polevykh issledovanij raboty buroinektsionnykh svaj s kontroliruемым ushireniem / M.A. Samokhvalov // Akademicheskij vestnik UralNIIproekt RAASN, 2015. – № 3.

12. CHernysh, A.S. Spetsificheskie svoystva prosadochnykh gruntov / A.S. CHernysh. – Belgorod : Belgorodskij gosudarstvennyj tekhnologicheskij universitet imeni V.G. SHukhova, 2015. – 133 s.

13. CHikishev, V.M. Rezultaty teoreticheskikh issledovanij vzaimodejstviya buroinektsionnoj svai, imeyushchej kontroliruемое ushirenie, s pylevato-glinistym gruntovym osnovaniem / V.M. CHikishev, M.A. Samokhvalov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya, 2014. – № 6.

© Н.Г. Лобачева, В.В. Яркин, 2021

УДК 334.021.1

Г.А. АБРАМОВ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»,

г. Санкт-Петербург

АТТИТЮД КАК СОЦИАЛЬНАЯ УСТАНОВКА В ОТНОШЕНИИ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Ключевые слова: аттитюд; инновации; институциональные основы поддержки предпринимательства; классификация фирм на основе когнитивного компонента; стратегии развития фирмы.

Аннотация. Цель статьи – осветить проблему психологических основ внедрения инноваций в предпринимательских структурах.

Научная задача состоит в рассмотрении влияния субъективного восприятия на внедрение инноваций.

Гипотеза исследования звучит следующим образом: существует особый тип убеждения, представляющий собой сложившуюся оценку объекта или желания действовать определенным образом.

Научный результат – в соответствии с определенным типом восприятия выбирается стратегия развития фирмы, задаются ее стратегические установки, бизнес группируется по типам психологического поведения, что следует принимать во внимание при решении задачи повышения эффективности институционального механизма поддержки предпринимательства.

В настоящее время сложился довольно серьезный пул факторов, определяющих возможность и готовность внедрения инноваций. К ним можно причислить отношение руководства, барьеры между структурными подразделениями, отсутствие взаимопонимания между собственниками, степень самостоятельности и компетентности подразделений, наличие экономической и психологической заинтересованности работников, степень гибкости и емкости бизнес-процессов, наличие подразделений, занимающихся усовершенствованием продуктов и процессов. В данной статье автор счел воз-

можным затронуть такое понятие, как аттитюд по отношению к инновациям. Аттитюд в данном контексте рассматривается как особый тип убеждения, представляющий собой сложившуюся оценку некоего объекта, определенные действия или желание действовать определенным образом в заданной ситуации. При этом конкретную диспозицию индивида, в соответствии с которой тенденции его мыслей, чувств и возможных действий организованы с учетом социального объекта, определим как социальную установку. Социальная установка (*attitude*, отношение), аттитюд, – предрасположенность (склонность) субъекта к совершению определенного социального поведения. М. Смит в 1942 г. предложил трехкомпонентную структуру аттитюда: когнитивный компонент (осознание объекта социальной установки), аффективный компонент (эмоциональная оценка объекта), поведенческий компонент (поведение по отношению к объекту).

Таким образом, в каждой коммерческой структуре (предприятии, фирме, холдинге, корпорации) с точки зрения персонала созревание инновационного потенциала проходит несколько стадий.

Первую стадию созревания инновационного потенциала назовем «вопрос». Среди вопросов могут быть такие:

- кто участвует в инновациях;
- какой квалификацией он обладает;
- может ли он работать в команде;
- есть ли уверенность или убежденность

в инновациях.

Дальше анализируется коллективное мнение в отношении инноваций. В данном случае спектр разброса колоссальный. На одном полюсе находятся те, кто молится, чтобы все работало, на другом такие, кто ничего не хочет. Между ними находятся те специалисты, кто рассма-

тривает инновации как модные игрушки, кого втянули в процесс не учитывая их неглубокую квалификацию, те, кто проявляет лишь любопытство. Надеяться на то, что инновации будут внедряться, не приходится. Такой потенциал называют базовым – им обладает 50 % настоящего бизнеса в РФ. Если фирма хочет, чтобы инновации были продвинутыми, они должны стать краеугольным камнем философии компании. В компании есть лицо и команда, ответственные за данный процесс, сотрудники обладают специальными техническими знаниями высокого уровня, умеют применять методы интегрированной компетенции в управлении, высока помощь и поддержка на уровне экспертизы.

В настоящее время в условиях перехода на новый экономический уклад с элементами цифровой экономики и экономики знаний залогом успеха является проникающая инновация – инновация как постоянная необходимость. Философия данной проникающей инновации заключается в том, что инновации становятся не вынужденной, а постоянной необходимостью, выстраивается стоимостная цепь, квалификация в инновации интегрирована с другими коренными компетенциями, вся команда работает при условии мощного привлечения, поддержке и участии экспертов.

Вторая стадия созревания инновационного потенциала – стратегия, технология, оценка. Разброс в положении современных фирм в данном случае так же колоссальный. Так, на одном полюсе стоит внезапная стратегия, которую фирмы вынуждены применять в качестве мер по предотвращению кризиса. Применяемая технология в данном случае похожа на методы мозговой атаки с элементами креативности. Измерителем результата в данном случае будет ответ на вопрос – разрешила ли применяемая инновация кризис.

При базовой стратегии фирме приходится оптимизировать процесс в условиях недостатка времени и бюджета. Интересны технологии, применяемые в фирме в случае базовой стратегии – это творчество сотрудника, его роль начинает признаваться, при этом никак не оценивается и не вознаграждается. Измерителем используется ответ на вопрос – уложилась ли фирма в бюджет по инновациям.

При продвинутой стратегии инновационный процесс рассматривается уже несколько шире, чем оптимизация, он уже является ценным стратегическим потенциалом фирмы, ин-

новации вполне серьезно рассматривают как инструмент создания более высокой ценности. Личность, направляющая и координирующая процесс, оценивается и отвечает за команду, причем в условия аттестации всех сотрудников включается условие участия в инновациях. Измерители результатов прямо связывают инновации с конечным результатом. Только при применении стратегии проникающей инновации в настоящее время любая фирма может быть успешной и конкурентоспособной. Философией данной стратегии является восприятие инноваций как валюты, как условия повышения стоимости компании, ее успешности и возможности роста. Фирма выходит на уровень возможности виртуального сотрудничества по отбору и генерации идей, применению инноваций. Современные ученые (Л.Г. Раменский, Х. Фризевинкель) рассматривают возможность выделять несколько типов инновационного поведения.

Виоленты – это крупные компании, зачастую транснациональные, в экономической литературе их все чаще называют гордыми львами – это компании, с присущим им динамическим темпом развития и четкой концентрацией на узком, но массовом перспективном ассортименте продуктов высокого качества по доступным ценам, компании, вкладывающие значительные средства в мощные научно-исследовательские структуры; могучими слонами и неповоротливыми бегемотами называют компании, распылившие свои силы и утратившие динамику развития, причем сильная диверсификация может стать причиной возможных убытков.

Пациентное поведение (поведение хитрых лис) характерно для малого и среднего бизнеса, изредка крупного. Стратегия этих компаний заключается в том, что они занимают свою нишу – специфический узкий сегмент рынка – выпуская уникальную продукцию. У таких фирм жизнеспособность и возможность развития сохраняется до тех пор, пока существует сегмент рынка или есть спрос на продукт.

Эксплерентное поведение (ласточки) состоит в создании новых продуктов и технологий и внедрении радикальных нововведений. В начале своей деятельности фирмы нуждаются в стороннем финансировании. Именно для таких фирм создается инновационная инфраструктура поддержки предпринимательства при мощном спонсировании со стороны государственных и финансовых структур. Многие фирмы

очень быстро прекращают свою хозяйственную деятельность. Те фирмы, которые добиваются успешных результатов благодаря высокой потребительной ценности и конкурентоспособности продукта, начинают бурно развиваться.

Коммутантное поведение (серые мыши) характерно для мелких фирм, функционирующих на региональных или местных рынках. Именно они, являясь в большей части посредниками, при хороших институциональных условиях свя-

зывают экономику, объединяя ее в единое целое. Отчасти они имитируют свою деятельность, то есть копируемые инновации становятся дешевле, что сродни развитию общественного производства. Таким образом, экономическая наука в настоящее время, используя новые термины, затрагивая психологические аспекты предпринимательства, пытается разгадать секрет его успешности и возможности поступательного развития.

Список литературы

1. Гашко, Д.В. Вопросы эффективности государственных программ в развитии социально-экономической среды предпринимательства / Д.В. Гашко, Е.В. Ялунер / Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 10(100). – С. 154–156.
2. Yaluner, E.V. Development Of Intellectual Capital in the Russian Economy To Ensure the Economic Security Of A Corporation Under Competition / E.V. Yaluner, P.P. Vetrenko, V.A. Mordovets // European Research Studies Journal. – 2017. – Т. 20. – № 4. – С. 604–618.
3. Ялунер, Е.В. Предпринимательский талант как фактор реализации стратегии развития малого и среднего предпринимательства в российской Федерации до 2030 г. / Е.В. Ялунер, А.С. Мойсенко // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2016. – № 9(66). – С. 112–114.

References

1. Gashko, D.V. Voprosy effektivnosti gosudarstvennykh programm v razvitii sotsialno-ekonomicheskoy sredy predprinimatelstva / D.V. Gashko, E.V. YAluner / Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 10(100). – S. 154–156.
3. YAluner, E.V. Predprinimatelskij talant kak faktor realizatsii strategii razvitiya malogo i srednego predprinimatelstva v rossijskoj Federatsii do 2030 g. / E.V. YAluner, A.S. Mojsenko // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2016. – № 9(66). – S. 112–114.

© Г.А. Абрамов, 2021

УДК 330.101.54

М.В. БАТЮКОВ, В.А. ГРЕЧУШКИН, В.М. КРАВЧЕНКО, А.М. МИХАЙЛОВ

Липецкий институт кооперации – филиал АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», г. Липецк

АНАЛИЗ УРОВНЯ И ДИНАМИКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЛАСТЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ В 2020 Г.

Ключевые слова: денежные доходы населения; жилищное строительство; индекс потребительских цен; оборот розничной торговли и платных услуг; социально-экономическое положение; финансовые результаты.

Аннотация. Целью исследования является рассмотрение и анализ основных показателей социально-экономического развития областей Центрального Черноземья. Установлена значительная дифференциация факторов и условий социально-экономического развития отдельных территорий даже в рамках одного региона, наличие исторических различий в их отраслевой специализации.

В ходе исследования были использованы методы синтеза и анализа.

Результаты анализа позволили выявить основные особенности экономического развития по наиболее значимым показателям, влияющим на изменение качества жизни населения Центрального Черноземья в 2020 г. Области

Центрального Черноземья, являющиеся одними из крупнейших по объемам промышленного производства в Российской Федерации, могут претендовать на звание центра экономической эффективности. Здесь при сравнительно небольшой сырьевой обеспеченности имеет место наибольшая концентрация квалифицированных кадров, технологическая обеспеченность предприятий, развитая инфраструктура. Обладая таким потенциалом, Центральное Черноземье имеет ключевое значение для экономики России. Одновременно существуют межобластные различия по группам основных социально-экономических показателей и их динамике. В статье рассматриваются основные показатели экономики и социальной сферы областей Центрального Черноземья в 2020 г., их динамика в сравнении с 2019 г. В целях корректности оценки все сравнения проводились в относительных показателях – значениях на душу населения и процентах к 2019 г. Ранжированием групп показателей проведена бальная

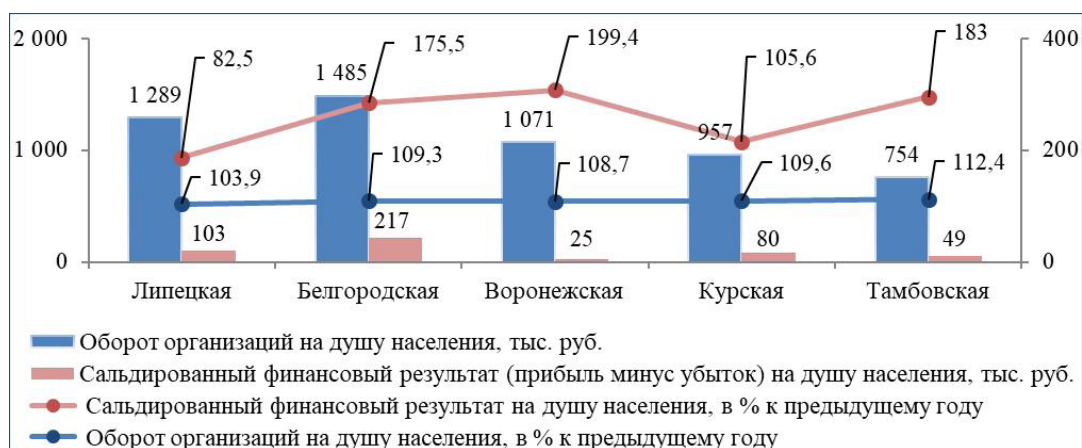


Рис. 1. Финансовые результаты организаций и их динамика (2020 г.)

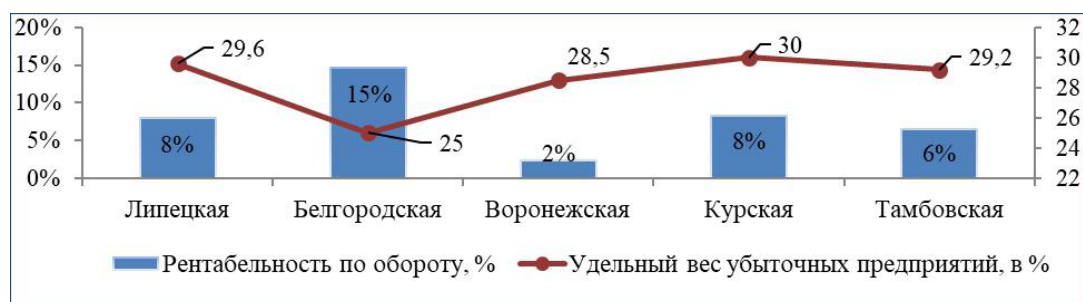


Рис. 2. Рентабельность и доля убыточных организаций (2020 г.)



Рис. 3. Оборот розничной торговли и платных услуг и его динамика (2020 г.)

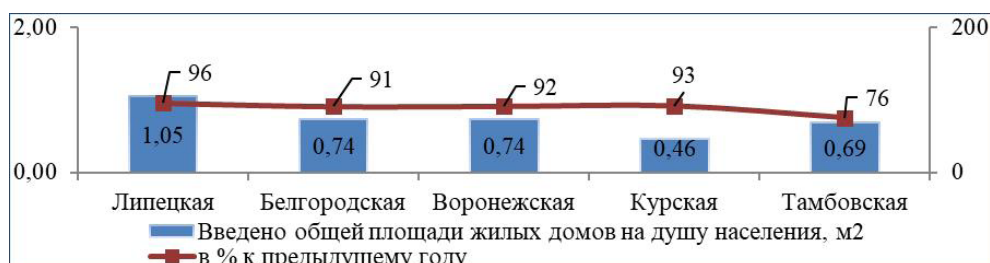


Рис. 4. Жилищное строительство (2020 г.)

оценка социально-экономического положения анализируемых областей.

По обороту организаций на душу населения, сальдированному финансовому результату, а также по показателям рентабельности организаций в лидерах Белгородская и Липецкая области. Примечательно, что оборот организаций на душу населения в Белгородской области в два раза, а сальдированный финансовый результат – в 4,4 раза выше, чем в Тамбовской [1]. Во всех областях, кроме Липецкой, отмечается рост сальдированных финансовых результатов организаций, наибольший – в Воронежской об-

ласти [3].

Наименьший удельный вес убыточных предприятий – в Белгородской области (25 %), наибольший – в Курской (30 %) [4].

При небольших различиях в обороте розничной торговли и платных услуг в расчете на душу населения, практически во всех областях отмечается падение указанных показателей, наибольшее – в Тамбовской области.

В 2020 г. больше всего жилья на душу населения введено в Липецкой области (в 2,3 раза больше, чем в Курской). Наибольшее падение жилищного строительства зарегистрировано в Тамбовской области (–24 %) [2].

Во всех областях наблюдается опережаю-

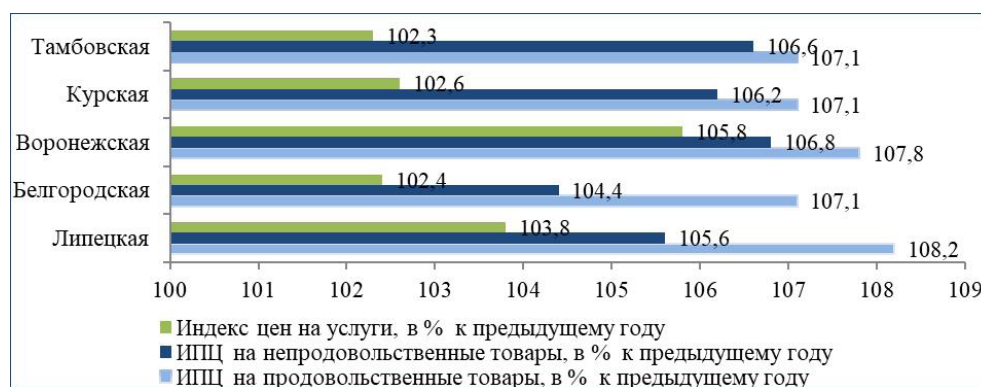


Рис. 5. Индексы потребительских цен (2020 г.)

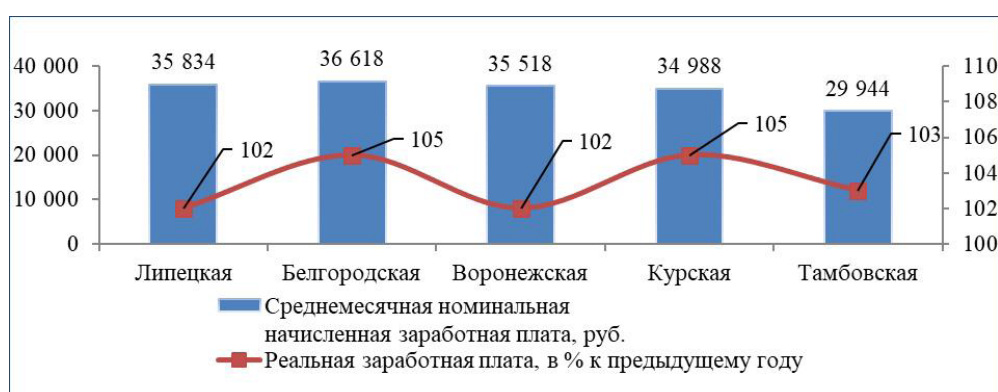


Рис. 6. Среднемесячная заработная плата (2020 г.)

Таблица 1. Рейтинговые значения показателей социально-экономического развития областей Центрального Черноземья в 2020 г.

Показатель (на душу населения)	Бальная оценка места, занимаемого среди областей Центрального Черноземья				
	Липецкая	Белгородская	Воронежская	Курская	Тамбовская
Оборот организаций	4	5	3	2	1
Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток)	4	5	1	3	2
Оборот розничной торговли	4	4	5	3	2
Объем платных услуг	5	4	3	2	1
Введено общей площади жилых домов	5	4	4	2	3
Реальная заработная плата	3	5	3	5	4
Итого баллов	25	27	19	17	13

щий (в сравнении с ростом цен на непродовольственные товары и услуги) рост цен на продовольственные товары, что коррелирует с аналогичными среднероссийскими показателями [4]. Сильнее всего выросли цены на товары

и услуги в Липецкой и Воронежской областях.

При небольших различиях в номинальных среднемесячных заработных платах (за исключением Тамбовской области, где показатель ниже более чем на 10 %), во всех областях от-

мечается рост реальной заработной платы, наибольший – в Белгородской и Курской областях (+5 %).

Наибольшее число баллов по уровню со-

циально-экономических показателей набрали Белгородская (27) и Липецкая (25) области. С двукратным отставанием и наименьшим числом баллов – Тамбовская область (13).

Список литературы

1. Социально-экономическое положение областей Центрального Черноземья в 2021 г. : стат. бюллетень / Липецк : Липецкстат, 2021 – 34 с.
2. Регионы России. Социально-экономические показатели, 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/region/reg-pok17.pdf.
3. Индекс физического объема ВВП и валовой добавленной стоимости по отраслям экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gks.ru/bgd/free/b04_03/isswww.exe/stg/d03/63.htm.
4. Социально-экономическое положение России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/social/osn-11-2018.pdf.
5. Рейтинг социально-экономического положения субъектов РФ по итогам 2020 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://riarating.ru/infografika/20180523/630091878.html>.

References

1. Sotsialno-ekonomicheskoe polozhenie oblastej TSentralnogo CHernozemya v 2021 g. : stat. byulleten / Lipetsk : Lipetskstat, 2021 – 34 s.
2. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli, 2021 [Electronic resource]. – Access mode : http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/region/reg-pok17.pdf.
3. Indeks fizicheskogo obema VVP i valovoj dobavlennoj stoimosti po otraslyam ekonomiki [Electronic resource]. – Access mode : http://www.gks.ru/bgd/free/b04_03/isswww.exe/stg/d03/63.htm.
4. Sotsialno-ekonomicheskoe polozhenie Rossii [Electronic resource]. – Access mode : http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/social/osn-11-2018.pdf.
5. Rejting sotsialno-ekonomicheskogo polozheniya subektov RF po itogam 2020 g. [Electronic resource]. – Access mode : <http://riarating.ru/infografika/20180523/630091878.html>.

© М.В. Батюков, В.А. Гречушкин, В.М. Кравченко, А.М. Михайлов, 2021

УДК 005.94

М.М. ГЛАЗОВ, Т.М. РЕДЬКИНА, МОХАММЕД ХУСЕЙН ХУССЕЙН ХАЙКАЛ
ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»,
г. Санкт-Петербург

УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ НА СОВРЕМЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Ключевые слова: достижение результата; инструменты управления знаниями; конкурентоспособность; современные компании; управление знаниями.

Аннотация. Целью работы являлось обоснование положений, позволяющих компании использовать оптимизированный набор инструментов в процессе формирования действенной системы управления знаниями.

В работе нашли применение такие научные методы исследования, как анализ и синтез, моделирование, прогнозирование.

Стремительное развитие технологий влияет на все сферы жизни [3; 9]. Многие предприятия имеют возможность для производства знаний, их накопления и применения. Все это приводит к достижению предприятиями конкурентного преимущества [6]. Для того, чтобы можно было осуществлять все эти процессы наиболее эффективно, необходимо управлять знаниями.

В [10] отмечается, что выбираемые инструменты управления знаниями будут зависеть от того, на каком из этапов следует управлять знаниями. В [10] выявляются следующие этапы: извлечение знаний, анализ знаний, обмен знаниями. Помимо этапов управления знаниями важно также учитывать факторы, оказывающие непосредственное влияние на управление знаниями в данный конкретный момент времени.

В научной литературе отражены разные точки зрения относительно того, какие именно из инструментов управления знаниями будут наиболее эффективными. Так, например, в [7] знания рассматриваются в непосредственной взаимосвязи с искусственным интеллектом. При этом интеллект в [2] характеризуется автономностью и одновременно адаптивностью. В [1] сфера применения искусственного интеллекта в целом не ограничена и соприкасается с

любой сферой интеллектуальной деятельности человека и, в конечном итоге, признается истинно универсальной научной областью.

В современных условиях значение искусственного интеллекта не следует преувеличивать, так как сам индивид по-прежнему остается накопителем знаний и одним из участников производственного процесса с учетом опыта. Таким образом, основная задача современных компаний сводится к оптимизации знаний работника с искусственным интеллектом. На это направлена формируемая в компаниях система управления знаниями (СУЗ). Формируемый сервис должен быть постоянно доступен для сотрудника и обеспечивать ему поддержку [5], при этом сам работник должен поддерживать этот сервис в актуальном состоянии [8].

Таким образом, современное предприятие, для того чтобы быть конкурентоспособным, должно обеспечивать грамотное взаимодействие работника и искусственного интеллекта, что становится возможным при применении соответствующих инструментов [4].

Формализованные знания, используемые в компании, для удобства переводятся в электронный вид. В [5] поясняется, что современные информационные технологии, построенные на основе систем искусственного интеллекта, приобретают важную роль в развитии компании. Среди таких технологий в [5] выделяются следующие инструменты, обеспечивающие управление знаниями:

- специализированные базы данных;
- системы управления документооборотом;
- системы поиска информации;
- средства оперативного представления данных;
- средства, поддерживающие принятие решений.

При этом уточняется, что указанные инструменты могут быть применимы как состав-

ляющие более сложной СУЗ, так и как самостоятельные методы.

Помимо этого, к инструментам управления знаниями могут быть отнесены и средства для организации совместной работы. Указанные инструменты, помимо непосредственно управления знаниями, помогают проводить комплексный анализ рисков.

Так, управление знаниями в компаниях позволяет предотвратить неупорядоченность и обеспечивает системность в процессе решения ряда управленческих задач. При этом для каждой компании выбор тех или иных инструментов управления знаниями будет зависеть от различных факторов, таких как имеющиеся у компании ресурсы, цели ее деятельности, размер, сфера деятельности, количество работников на постоянной

основе и пр. Каждый из этих факторов требует индивидуализации при выборе инструментов управления знаниями. В случае, если компания обладает набором определенных факторов, то и выбор инструментов управления знаниями будет более трудоемким и комплексным. Также следует учитывать, что в случае отсутствия требуемых результатов к определенному моменту времени компания может принять решение не только об изменении набора факторов, перечисленных выше, но и о трансформации используемых инструментов управления знаниями. Следовательно, выбор действенных инструментов управления знаниями является не только обоснованным решением, но и доказывающим свою эффективность в определенных складывающихся условиях хозяйствования компании.

Список литературы

1. Акперов, И.Г. Прогнозирование потребности в специалистах и управление региональной системой образования / И.Г. Акперов, В.А. Долятовский. – Ростов-на-Дону : Институт управления, бизнеса и права, 2019.
2. Берг, Г.Д. Ключевые модели менеджмента / Г.Д. Берг, П. Питерсма; пер. с англ. В.Н. Егорова. – М. : Лаборатория знаний, 2019.
3. Глазов, М.М. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности : учебник; направление подготовки 38.03.01 – Экономика / М.М. Глазов, И.П. Фирова, Е.Е. Петрова, Т.М. Редькина. – СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2019.
4. Глазов, М.М. Финансовый и инвестиционный менеджмент Учебное пособие / М.М. Глазов, И.П. Фирова, Т.М. Редькина, В.Н. Соломонова, О.И. Пудовкина. – СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2018.
5. Луговская, М.В. Управление корпоративными знаниями в провинциальных вузах: автореф. дисс. ... канд. соц. наук : 22.00.08 / М.В. Луговская. – Белгород, 2018.
6. Палкин, И.И. Обоснование развития РГГМУ как научно-образовательного центра в сфере изучения Арктической зоны / И.И. Палкин, М.М. Глазов, Т.М. Редькина // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 3(93). – С. 101–104.
7. Потюпкин, А.Ю. Искусственный интеллект на базе информационно-системной избыточности : монография / А.Ю. Потюпкин, А.В. Чечкин. – М. : Курс, 2019.
8. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. – 2-е изд. – М., СПб. : Диалектика, 2019.
9. Фирова, И.П. Стратегический менеджмент учебно-методический комплекс / И.П. Фирова, В.Н. Соломонова, О.И. Пудовкина, Т.М. Редькина. – СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2015.
10. Якимахо, А.П. Индустрия знаний: научное издание для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям Экономика, Менеджмент / А. П. Якимахо. – М. : ЮНИТИ, 2019.

References

1. Akperov, I.G. Prognozirovanie potrebnosti v spetsialistakh i upravlenie regionalnoj sistemoj obrazovaniya / I.G. Akperov, V.A. Dolyatovskij. – Rostov-na-Donu : Institut upravleniya, biznesa i prava, 2019.
2. Berg, G.D. Klyuchevye modeli menedzhmenta / G.D. Berg, P. Piterisma; per. s ang.

V.N. Egorova. – M. : Laboratoriya znaniy, 2019.

3. Glazov, M.M. Analiz i diagnostika finansovo-khozyajstvennoj deyatel'nosti : uchebnik; napravlenie podgotovki 38.03.01 – Ekonomika / M.M. Glazov, I.P. Firova, E.E. Petrova, T.M. Redkina. – SPb. : Rossijskij gosudarstvennyj gidrometeorologicheskij universitet, 2019.

4. Glazov, M.M. Finansovyj i investitsionnyj menedzhment Uchebnoe posobie / M.M. Glazov, I.P. Firova, T.M. Redkina, V.N. Solomonova, O.I. Pudovkina. – SPb. : Rossijskij gosudarstvennyj gidrometeorologicheskij universitet, 2018.

5. Lugovskaya, M.V. Upravlenie korporativnymi znaniyami v provintsialnykh vuzakh: avtoref. diss. ... kand. sots. nauk : 22.00.08 / M.V. Lugovskaya. – Belgorod, 2018.

6. Palkin, I.I. Obosnovanie razvitiya RGGMU kak nauchno-obrazovatel'nogo tsentra v sfere izucheniya Arkticheskoy zony / I.I. Palkin, M.M. Glazov, T.M. Redkina // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 3(93). – S. 101–104.

7. Potyupkin, A.YU. Iskusstvennyj intellekt na baze informatsionno-sistemnoj izbytochnosti : monografiya / A.YU. Potyupkin, A.V. Chechkin. – M. : Kurs, 2019.

8. Rassel, S. Iskusstvennyj intellekt: sovremennyy podkhod / S. Rassel, P. Norvig. – 2-e izd. – M., SPb. : Dialektika, 2019.

9. Firova, I.P. Strategicheskij menedzhment uchebno-metodicheskij kompleks / I.P. Firova, V.N. Solomonova, O.I. Pudovkina, T.M. Redkina. – SPb. : Rossijskij gosudarstvennyj gidrometeorologicheskij universitet, 2015.

10. YAkimakhov, A.P. Industriya znaniy: nauchnoe izdanie dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedenij, obuchayushchikhsya po napravleniyam Ekonomika, Menedzhment / A. P. YAkimakhov. – M. : YUNITI, 2019.

© М.М. Глазов, Т.М. Редькина, Мохаммед Хусейн Хуссейн Хайкал, 2021

УДК 347.736

М.М. ГЛАЗОВ, И.К. СИДЕНКО, ЗАИД АЛИ АЛИ САЛЕХ АЛЬ-ХАВЛАНИ
ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»,
г. Санкт-Петербург

УЛУЧШЕНИЕ ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ключевые слова: выплаты кредиторам; конкурентоспособность компании; платежеспособность; стратегия развития; финансово устойчивое положение компании.

Аннотация. Цель работы заключается в выявлении исходных положений, влияющих на платежеспособность компании, а также в формировании мер по нивелированию негативных воздействий, влияющих на снижение платежеспособности компании.

В работе нашли применение такие научные методы исследования, как наблюдение, описание, формализация.

Платежеспособность является одной из ключевых характеристик стабильно функционирующего предприятия [1]. Под стабильно функционирующим понимается такое предприятие, которое, прежде всего, является финансово устойчивым [3]. В условиях рынка финансовая устойчивость предприятия может быть обеспечена за счет применения комплекса мер, имеющих в том числе и стратегическую направленность. Для самой компании платежеспособность важна не только в текущем периоде времени, но и в долгосрочном. Стабильность финансового состояния компании в таком случае станет еще одним фактором, свидетельствующим не о сиюминутных достижениях компании, а о стабильности ее развития на постоянной основе [4].

В случае, если финансовое положение предприятия устойчиво, то наступление состояния банкротства маловероятно. Если деятельность компании оценивается как нестабильно устойчивая, то возможно наступление состояния банкротства. В случае, если положение предприятия финансово неустойчиво, то состояние банкротства следует ожидать в ближайшее время, если оно еще не наступило [2].

Однако даже при отсутствии достаточного количества свободных финансовых средств компания по-прежнему может быть платежеспособной, что становится возможным за счет реализации своих активов достаточно быстро для того, чтобы расплатиться с кредиторами [7]. В целом, финансовое положение компании и ее платежеспособность связаны со стратегией ее развития, индивидуальные подходы к выбору которой будут базироваться на основе анализа платежеспособности компании [6].

В такой ситуации анализ платежеспособности становится важной составляющей анализа финансового состояния компании. Именно анализ показателей платежеспособности позволяет определить наступление состояния банкротства. Следовательно, стабильность финансового положения компании подтверждается способностью компании своевременно оплачивать счета и в полном объеме предоставлять средства для расширения своей деятельности, не подвергаясь при этом непредвиденным воздействиям со стороны внешней среды и сохраняя платежеспособность.

Таким образом, для обеспечения финансово устойчивого положения компании необходимо обладать не только гибкой структурой капитала, но и иметь возможность для организации потока денежных средств на поддержание платежеспособности за счет соблюдения баланса доходов и расходов. В этой связи под финансовой устойчивостью компании следует понимать способность хозяйствующего субъекта функционировать и развиваться в постоянно изменяющейся среде, поддерживать баланс активов и пассивов, обеспечивая тем самым свою постоянную платежеспособность и привлекая инвестиции в пределах приемлемого уровня риска [7].

Для повышения платежеспособности компании необходимо своевременное выявление причин низкой платежеспособности. В целом, меры по повышению платежеспособности ком-

пании сводятся в [2] к следующему:

- выпуск продукции, востребованной потребителем; платежеспособность компании зависит от того, насколько регулярными являются покупки основных покупателей: объективный спрос и рыночная ниша, правильно занятая компанией, обеспечивают ей конкурентные преимущества и повышают конкурентоспособность предлагаемой продукции; в случае, если производимая компанией продукция не будет востребованной, то такое положение может привести к состоянию банкротства, что необходимо предвидеть заранее;
- усиление ответственности за неисполненные обязательства; прежде всего, речь идет о действенной правовой базе, регламентирующей эти положения: стабильность в стране и следование нормам права создадут предпосылки для деятельности компании не только в оперативном периоде времени, но и в стратегической перспективе, что позволит рационализировать процесс производства, обеспечив платежеспособность компании в разные временные периоды;
- поиск более дешевого сырья и ресурсов без потери их качества; платежеспособность компании определяется уровнем цен на продукцию, приобретаемую у поставщиков, при сокращении затрат на закупки компания сможет обеспечить рост доходов и, соответственно, прибыли, а следовательно – компанию можно будет признать платежеспособной;
- осуществление компанией деятельности

в условиях налоговых режимов: это позволит сократить расходы, связанные с уплатой налогов, и повысить уровень своей платежеспособности;

- рост конкурентоспособности продукции компании; конкурентная продукция более востребована, это приводит к росту продаж, извлечению дохода и прибыли, в конечном итоге у компании появляется возможность для дифференциации своей деятельности, что, безусловно, влияет и на обеспечения ее требуемого уровня платежеспособности;

- эффективная маркетинговая политика; если компания производит конкурентоспособную продукцию, но ее маркетинговая политика не является эффективной, то это приведет к снижению темпов продаж, нарушит оборот капитала и в конечном итоге приведет к снижению платежеспособности компании.

Таким образом, платежеспособность компании зависит от многих факторов. По тому, насколько компания является платежеспособной, можно судить о ее финансовом положении. Для того чтобы обеспечить платежеспособность компании, должны быть созданы определенные условия не только со стороны государства в части регламентирования основных положений ее деятельности, но и со стороны самой компании [5]. Данные условия будут подвержены изменениям, поэтому важно своевременно проводить анализ платежеспособности компании, а также устойчивости ее финансового положения на рынке.

Список литературы

1. Абдукаримов, И.Т. Анализ финансового состояния и финансовых результатов предпринимательских структур : учеб. пособие / И.Т. Абдукаримов, М.В. Беспалов. – М. : Инфра-М, 2016.
2. Аскеров, П.Ф. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности организации : учеб. пособие / П.Ф. Аскеров, И.А. Цветков и др.; под общ. ред. П.Ф. Аскерова. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015.
3. Вахрушина, М.А. Анализ финансовой отчетности : учебник; 3-е изд. перераб. и доп. / под ред. М.А. Вахрушиной. – М. : Вузовский учебник, ИНФРА-М, 2017.
4. Глазов, М.М. Финансовый и инвестиционный менеджмент : учебное пособие // М.М. Глазов, И.П. Фирова, Т.М. Редькина, В.Н. Соломонова, О.И. Пудовкина. СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2018.
5. Евменов, А.Д. Институциональные и инфраструктурные аспекты развития процесса территориальной интеграции Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов / А.Д. Евменов, И.П. Фирова, Т.М. Редькина. – СПб, 2002.
6. Редькина, Т.М. Индивидуальные стратегии развития в зоне Арктики арктических и неарктических государств / Т.М. Редькина, Т.В. Каткова, А.А. Черемисина // Научное мнение. Экономические, юридические и социологические науки. – 2018. – № 4. – С. 56–58.

7. Фирова, И.П. Система регулирования инвестиций объектов рыночной инфраструктуры / И.П. Фирова. – СПб. : Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов, 1999.

References

1. Abdukarimov, I.T. Analiz finansovogo sostoyaniya i finansovykh rezultatov predprinimatelskikh struktur : ucheb. posobie / I.T. Abdukarimov, M.V. Bespalov – M. : Infra-M, 2016.
2. Askerov, P.F. Analiz i diagnostika finansovo-khozyajstvennoj deyatel'nosti organizatsii : ucheb. posobie / P.F. Askerov, I.A. TSvetkov i dr.; pod obshch. red. P.F. Askerova. – M. : NITS INFRA-M, 2015.
3. Vakhrushina, M.A. Analiz finansovoj otchetnosti : uchebnik; 3-e izd. pererab. i dop. / pod red. M.A. Vakhrushinoj. – M. : Vuzovskij uchebnik, INFRA-M, 2017.
4. Glazov, M.M. Finansovyj i investitsionnyj menedzhment : uchebnoe posobie // M.M. Glazov, I.P. Firova, T.M. Redkina, V.N. Solomonova, O.I. Pudovkina. SPb. : Rossijskij gosudarstvennyj gidrometeorologicheskij universitet, 2018.
5. Evmenov, A.D. Institutsionalnye i infrastrukturnye aspekty razvitiya protsessa territorialnoj integratsii Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj universitet ekonomiki i finansov / A.D. Evmenov, I.P. Firova, T.M. Redkina. – SPb, 2002.
6. Redkina, T.M. Individualnye strategii razvitiya v zone Arktiki arkticheskikh i nearkticheskikh gosudarstv / T.M. Redkina, T.V. Katkova, A.A. CHERemisina // Nauchnoe mnenie. Ekonomicheskie, yuridicheskie i sotsiologicheskie nauki. – 2018. – № 4. – S. 56–58.
7. Firova, I.P. Sistema regulirovaniya investitsij obektov rynochnoj infrastruktury / I.P. Firova. – SPb. : Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj universitet ekonomiki i finansov, 1999.

© М.М. Глазов, И.К. Сиденко, Заид Али Али Салех Аль-Хавлани, 2021

УДК 339.137.2

М.М. ГЛАЗОВ, Т.М. РЕДЬКИНА, МОХАММЕД АБДУЛХАКИМ МОХАММЕД БАГГАШ
ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»,
г. Санкт-Петербург

ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

Ключевые слова: анализ показателей деятельности хозяйствующего предприятия; достижение цели деятельности; система управления конкурентоспособностью.

Аннотация. Цель работы заключается в выявлении предпосылок, обеспечивающих условия для формирования, и в дальнейшем эффективного развития, системы управления конкурентоспособностью хозяйствующих субъектов.

В работе нашли применение такие научные методы исследования, как описание, сравнение, моделирование.

Рост конкурентной борьбы влияет на цели субъектов хозяйствования, которые должны согласовываться с мерами по сохранению и повышению собственной конкурентоспособности [2]. Отметим, что данная цель может быть достигнута в том случае, если осуществляемая предприятием деятельность носит целенаправленный и неизменный характер, то есть ею управляют. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что под управлением конкурентоспособностью следует понимать взаимосвязанный процесс целенаправленных воздействий, которые реализуются с целью определения, обеспечения, поддержания и роста уровня конкурентоспособности на всех этапах жизненного цикла продукции [6].

Конкурентоспособность продукции связана с конкурентоспособностью предприятий и, безусловно, оказывает влияние на конкурентоспособность отрасли [5]. А.В. Журба считает, что конкурентоспособность в целом – это свойство объекта, которое характеризуется уровнем удовлетворения им определенных желаний при

сравнении с идентичными объектами, функционирующими на этом же рынке. Под конкурентоспособностью предприятия в [4] понимается перспектива борьбы предприятия за конкурентное положение на рынке со схожими объектами. В целом, конкурентоспособность обеспечивает возможность достижения поставленных целей при улучшении показателей своей деятельности по сравнению со схожими предприятиями.

В основе управления предприятием лежит системный подход. Он позволяет проводить анализ предприятия как системы, состоящей из совокупности взаимосвязанных элементов, а также учитывающей влияние факторов со стороны внешней среды [9]. В этой связи с точки зрения системного подхода управление конкурентоспособностью следует рассматривать как перспективу для улучшения деятельности системы [3]. При этом цель управления конкурентоспособностью будет сводиться к росту эффективности функционирования хозяйствующего субъекта, что становится возможным при проведении комплексной оценки предприятия.

Согласно [10], под системой управления конкурентоспособностью (СУКС) хозяйствующими субъектами следует понимать комплекс взаимоувязанных между собой элементов, которые функционируют во времени как единое целое. Таким образом, в процессе формирования системы управления конкурентоспособностью хозяйствующих субъектов необходимо учитывать множественность целей и связей субъекта хозяйствования, наличие ограничений, необходимость привлечения большого количества ресурсов.

Система управления конкурентоспособностью хозяйствующих субъектов, как и любая другая система, состоит из подсистем. Подсистема управления конкурентоспособностью бу-

дет характеризоваться наличием факторов, параметров и показателей, свойственных именно этой системе, что позволяет рассматривать данную совокупность подсистем как неотъемлемое условие роста конкурентоспособности хозяйствующего субъекта.

Важной целью функционирования СУКС является обеспечение интегрального показателя конкурентоспособности. Помимо этого, может быть определена и такая цель СУКС, как сохранение локальных показателей конкурентоспособности подсистем на определенном уровне. В этом случае управление будет осуществляться через улучшение показателей, которые по отношению к общей цели являются локальными [10].

Базовыми показателями для сравнения могут выступать средние показатели по отрасли, показатели деятельности предприятия-конкурента, эталонные показатели потребителя к товару, показатели, достигнутые предприятием на предыдущем этапе его деятельности. Перечисленные показатели могут быть получены в ходе проведения анализа факторов внешней и внутренней среды.

Необходимая информация о характеристиках конкурентов и потребителей, о спросе на

товар, требованиях к качеству и ценности товара, определении новых запросов потребителей поступает через маркетинговую подсистему. На основе полученной информации делается вывод о том, насколько полученные результаты анализа способствуют установленной ранее цели. В случае, если будут наблюдаться какие-либо расхождения, то следует либо трансформировать цель, либо улучшать показатели, которые были выявлены в ходе анализа как недостаточно эффективные [7]. Уточним, что изменение цели становится обоснованным в том случае, когда улучшение показателей анализа не представляется возможным [8]. Во всех остальных случаях следует стремиться к улучшению показателей. При этом особое внимание должно быть уделено тем показателям, по которым уже достигнут какой-либо результат.

Таким образом, основными предпосылками для формирования эффективной системы управления конкурентоспособностью хозяйствующих субъектов [1] будут результаты анализа факторов внешней и внутренней среды, которые должны быть положены в основу дальнейших управленческих решений, принимаемых хозяйствующим субъектом.

Список литературы

1. Бикезина, Т.В. Актуальные аспекты рейтингования вузов и формирование вертикали оценочной базы / Т.В. Бикезина, И.П. Фирова, И.К. Сиденко, Т.М. Редькина. – СПб, 2019.
2. Евменов, А.Д. Менеджмент в организации Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения / А.Д. Евменов, И.П. Фирова. – СПб., 2000.
3. Емадаков, Р.Ю. Анализ факторов конкурентоспособности предприятия / Р.Ю. Емадаков // Вестник Марийского государственного университета. Серия Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – Т. 4. – № 1(13). – С. 68–79.
4. Журба, А.В. Система управления конкурентоспособностью предприятий / А.В. Журба // Colloquium-journal. – 2020. – № 16-2(68). – С. 47–50.
5. Малаховецкий, Д.П. Оценка и анализ системы управления конкурентоспособностью на примере предприятия / Д.П. Малаховецкий // Сборник статей Международной научно-практической конференции, 2020. – С. 84–86.
6. Миткалев, Е.Б. Совершенствование системы управления качеством как фактор повышения конкурентоспособности организации / Е.Б. Миткалев, В.С. Кривошлыков // Russian Economic Bulletin. – 2019. – Т. 2. – № 1. – С. 4–15.
7. Немогай, Н.В. Модель системы управления конкурентоспособностью предприятия / Н.В. Немогай, С.Д. Колесников // Стандарты и качество. – 2020. – № 6. – С. 88–93.
8. Палкин, И.И. Обоснование статуса Арктики, как территории прямого федерального подчинения / И.И. Палкин, Т.М. Редькина, В.Я. Окрушко // Инновационная кластеризация науки и практики в условиях цифровизации : сборник научных статей по итогам Международной научно-практической конференции, 2020. – С. 133–135.
9. Строкина, Л.А. Понятие решений в системе управления конкурентоспособностью предприятия / Л.А. Строкина, А.Н. Шибаева // Современные тенденции развития туризма и индустрии гостеприимства : сборник материалов II Международной научно-практической конференции,

2019. – С. 291–293.

10. Шевченко, О.А. Система управления конкурентоспособностью продукции предприятия / О.А. Шевченко, А.Н. Коваленко // Экономика. Менеджмент. Инновации. – 2019. – № 6(24). – С. 46–53.

References

1. Bikezina, T.V. Aktualnye aspekty rejtingovaniya vuzov i formirovanie vertikali otsenочноj bazy / T.V. Bikezina, I.P. Firova, I.K. Sidenko, T.M. Redkina. – SPb, 2019.
2. Evmenov, A.D. Menedzhment v organizatsii Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj universitet kino i televideniya / A.D. Evmenov, I.P. Firova. – SPb., 2000.
3. Emadakov, R.YU. Analiz faktorov konkurentosposobnosti predpriyatiya / R.YU. Emadakov // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Selskokhozyajstvennye nauki. Ekonomicheskie nauki. – 2018. – Т. 4. – № 1(13). – С. 68–79.
4. ZHurba, A.V. Sistema upravleniya konkurentosposobnostyu predpriyatij / A.V. ZHurba // Colloquium-journal. – 2020. – № 16-2(68). – С. 47–50.
5. Malakhovetskij, D.P. Otsenka i analiz sistemy upravleniya konkurentosposobnostyu na primere predpriyatiya / D.P. Malakhovetskij // Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2020. – С. 84–86.
6. Mitkalev, E.B. Sovershenstvovanie sistemy upravleniya kachestvom kak faktor povysheniya konkurentosposobnosti organizatsii / E.B. Mitkalev, V.S. Krivoshlykov // Russian Economic Bulletin. – 2019. – Т. 2. – № 1. – С. 4–15.
7. Nemogaj, N.V. Model sistemy upravleniya konkurentosposobnostyu predpriyatiya / N.V. Nemogaj, S.D. Kolesnikov // Standarty i kachestvo. – 2020. – № 6. – С. 88–93.
8. Palkin, I.I. Obosnovanie statusa Arktiki, kak territorii pryamogo federalnogo podchineniya / I.I. Palkin, T.M. Redkina, V.YA. Okrushko // Innovatsionnaya klasterizatsiya nauki i praktiki v usloviyakh tsifrovizatsii : sbornik nauchnykh statej po itogam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2020. – С. 133–135.
9. Strokina, L.A. Ponyatie reshenij v sisteme upravleniya konkurentosposobnostyu predpriyatiya / L.A. Strokina, A.N. SHibaeva // Sovremennye tendentsii razvitiya turizma i industrii gostepriimstva : sbornik materialov II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2019. – С. 291–293.
10. SHEvchenko, O.A. Sistema upravleniya konkurentosposobnostyu produktsii predpriyatiya / O.A. SHEvchenko, A.N. Kovalenko // Экономика. Менеджмент. Инновации. – 2019. – № 6(24). – С. 46–53.

© М.М. Глазов, Т.М. Редькина, Мохаммед Абдулхаким Мохаммед Баггаш, 2021

УДК 334.012

К.В. ГРИГОРЬЕВ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»,
г. Санкт-Петербург

ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА

Ключевые слова: данные федеральной налоговой службы; Корпорация МСП; малое и среднее предпринимательство; мониторинг эффективности государственных программ; Росстат.

Аннотация. Целью статьи является постановка проблемы невозможности объективного мониторинга состояния сектора малого и среднего предпринимательства (МСП) в настоящее время.

Задача статьи – выявить существующую причину слабой эффективности результатов национальных программ по развитию и поддержке МСП.

Гипотезой исследования является предположение о несоответствии и низкой корреляции собираемых статистических данных и несогласованности методик их обработки.

Полученными результатами является обоснование возможности создания единой информационной площадки со структурированными и взаимоувязанными статистическими данными и методическими приемами по их актуализации.

В настоящее время самые объективные данные о количестве субъектов малого и среднего предпринимательства публикуются Федеральной налоговой службой в разделе статистики реестра малого и среднего предпринимательства (МСП). Между тем, структура данных для их соответствия концепции открытости в соответствии с распоряжением № 93-р от 30.01.2014 г. «Об утверждении Концепции открытости федеральных органов исполнительной власти» не достаточно сформирована, кроме того, никто не несет прямую ответственность за достоверность и регулярную обновляемость статистических данных. Помимо Федеральной налоговой службы (ФНС), данные по доли МСП во

внутреннем валовом продукте, обороту МСП и количеству сотрудников, занятых в секторе, предоставляет Росстат. Как показывает практика, достоверность и актуальность данных оставляет желать лучшего. В качестве примера можно привести, что в настоящее время (на дату написания данной научной статьи) данные по сотрудникам, занятым в секторе МСП, присутствуют только за 2019 г., при этом в промежуточных или оперативных отчетах, допустим «Деятельность малых предприятий (по субъектам Российской Федерации) в январе-сентябре 2020 г.», частично публикуются более свежие данные, но в рамках существующей структуры поток данных не обновляется.

Следует отметить, что значительный пласт статистической, аналитической и отчетной информации аккумулируется в департаменте аудита государственной поддержки предпринимательства и резервных фондов, функционирующем в рамках счетной палаты, поскольку данному департаменту была поставлена эта задача в рамках конкурса *data-contest*. Надежду на комплексное понимание проблематики открытости данных у представителей счетной палаты вызывает так же оценка в отчете об открытости данных, где Росстату, ФНС РФ и Министерству финансов поставили средний рейтинг, а Минэкономразвития России – низкий.

Такая проблема соотношения, соответствия и объективности данных, корреляции методик их обработки становится серьезным препятствием на пути разработки и реализации как национальных программ, куда важным разделом входят программы поддержки МСП, так и федеральных, региональных, территориальных программ. Иными словами, теряется объективность данных, что мешает правильно соотносить цели программы, задачи для выполнения данных целей, объемы финансирования и разработки методик мониторинга выполнения и получаемых результатов.

Паспорт национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» был утвержден по итогам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г. Автором утвержденного документа является Министерство экономического развития Российской Федерации. Сам проект был инициирован в исполнение Указа Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 г.» и состоит из пяти федеральных проектов:

- «Улучшение условий ведения предпринимательской деятельности»;
- «Расширение доступа субъектов МСП к финансовым ресурсам, в том числе к льготному финансированию»;
- «Акселерация субъектов малого и среднего предпринимательства»;
- «Создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации»;
- «Популяризация предпринимательства».

Сроки реализации национального проекта определены с октября 2018 г. по 2024 г. включительно [1].

Соответствие предложенных национальным проектом мероприятий реальным потребностям и ожиданиям субъектов малого и среднего предпринимательства в России вызывает сомнения. Так, например, достижению поставленной национальным проектом цели повышения доли экспортеров-субъектов МСП отвечает только Федеральный проект «Акселерация субъектов малого и среднего предпринимательства». В составе этого проекта мы видим задачу модернизации системы поддержки экспортеров-субъектов малого и среднего предпринимательства. Для решения этой задачи в течение пяти лет предусмотрена реализация нескольких мероприятий, в числе которых:

- законодательное закрепление порядка учета и сбора информации о количестве и объемах сырьевого экспорта товаров (работ, услуг) субъектов МСП-экспортеров без увеличения объема отчетности для субъектов МСП;
- разработка и реализация кредитно-гарантийных продуктов с льготными условиями финансирования для субъектов МСП-экспортеров;
- дальнейшее развитие «Российского экс-

портного центра» и наделение его новыми полномочиями;

- расширение доступа субъектов МСП к экспортной поддержке на уровне субъектов Российской Федерации (без какой-либо конкретизации содержания этой самой поддержки) и прочее.

Это ли нужно субъектам МСП – потенциальным участникам внешнеэкономической деятельности? С сожалением приходится констатировать, что мероприятия, предусмотренные национальным проектом, никак не соотносятся с реально существующими проблемами [2]. В продолжение мысли вышеуказанных авторов можно добавить, что у субъектов МСП существует достаточно большое количество не выдуманных, а реальных проблем, которые показатели статистики и методики мониторинга не могут реально оценить, структурировать и выявить их причины.

Частично с этой задачей может справиться Корпорация МСП, публикуя периодические отчеты о состоянии дел в секторе. Однако отчеты базируются не на первичных данных других структур, а используемые методики выработаны не научным или предпринимательским сообществом. Например, считать совокупно самозанятых граждан и все остальные типы юридических лиц МСП некорректно ввиду пассивности предпринимательской деятельности самозанятых граждан. С тем же успехом можно в предпринимательское сообщество включать всех инвесторов как пассивных предпринимателей, и любых граждан, у которых есть свой огород, пасека, сад, если они хотя бы разово совершали сделку по продаже урожая, первичных продуктов или продуктов первичной переработки. Ситуация в секторе не станет прозрачнее или позитивнее, если завесить цифры путем приравнивания различных категорий граждан к предпринимателям. А ведь на основании этих данных и разрабатываются федеральные программы и национальные проекты, закладывается серьезное государственное финансирование. В данном случае научной гипотезой или предположением для формирования, защиты и возможности качественной обработки открытых и объективных данных по состоянию и текущей ситуации МСП в РФ может стать отчет сплошного статистического наблюдения малого и среднего бизнеса. Пока данных по нему нет, эффективность наблюдения с апреля 2020 г. по настоящее время остается под вопросом – слиш-

ком много тенденций настоящего времени еще предстоит осмыслить и дать им социально-экономическую оценку.

Подводя итоги, следует отметить, что в настоящее время для комплексного анализа социально-экономической, а порой и политической ситуации в РФ, у государственного аппарата нет единой площадки со структурированными и взаимоувязанными актуализированными статистическими данными. Такой информационной площадки нет и у частных предпринимателей и компаний-представителей МСП. Причем, в первую очередь для принятия определенных государственных политических и экономических решений необходимы не большие данные

(*Big-Data*, определяемые как минимум принципом наличия 3V: *Volume* (Объем) – *Velocity* (Скорость) – *Variety* (Разнообразие)), а конкретные результаты точечных исследований с метриками, отвечающими запросам сообществ, и общедоступность первичной статистики. Начиная или существующий предприниматель сектора МСП должен четко понимать, какой средний срок жизни в этой сфере, насколько активна среда по базовым показателям и так далее. Необходимые показатели, которых ждут в исследованиях и отчетах, показатели первичной статистики, необходимые для выработки метрик и частного, анализа хорошо известны и предпринимательскому, и научному сообществу.

Список литературы

1. Паспорт национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://government.ru/info/35563>.
2. Ялунер, Е.В. Национальный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы»: задачи и практические результаты / Е.В. Ялунер, Т.Л. Жукова, Р.И. Семенов, Д.В. Гашко // Проблемы преобразования и регулирования региональных социально-экономических систем : сборник научных трудов. – СПб, 2020. – С. 72–83.
3. Воронкова, О.В. Меры повышения влияния налоговых льгот на эффективность бизнеса / О.В. Воронкова, А.Ю. Панова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 9(108). – С. 187–189.
4. Сумцова, Н.Е. Проблемы исполнения норм законодательства при организации электронных торгов / Н.Е. Сумцова, О.В. Воронкова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 11(89). – С. 215–217.

References

1. Pasport natsionalnogo proekta «Maloe i srednee predprinimatelstvo i podderzhka individualnoj predprinimatelskoj initsiativy» [Electronic resource]. – Access mode : <http://government.ru/info/35563>.
2. YAluner, E.V. Natsionalnyj proekt «Maloe i srednee predprinimatelstvo i podderzhka individualnoj predprinimatelskoj initsiativy»: zadachi i prakticheskie rezultaty / E.V. YAluner, T.L. Zhukova, R.I. Semenov, D.V. Gashko // Problemy preobrazovaniya i regulirovaniya regionalnykh sotsialno-ekonomicheskikh sistem : sbornik nauchnykh trudov. – SPb, 2020. – S. 72–83.
3. Voronkova, O.V. Mery povysheniya vliyaniya nalogovykh lgot na effektivnost biznesa / O.V. Voronkova, A.YU. Panova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 9(108). – S. 187–189.
4. Sumtsova, N.E. Problemy ispolneniya norm zakonodatelstva pri organizatsii elektronnykh trgov / N.E. Sumtsova, O.V. Voronkova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 11(89). – S. 215–217.

© К.В. Григорьев, 2021

УДК 338.2

И.Ж. ДАМБАЕВА

ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»,
г. Улан-Удэ

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ КОМПАНИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Ключевые слова: аутсорсинг; горнодобывающие компании; интересы стейкхолдеров; фонд рекультивации; экономическая политика.

Аннотация. Цели работы заключаются в рассмотрении основ формирования экономической политики горнодобывающих компаний с учетом интересов местного сообщества.

В качестве гипотезы исследования принято то, что экономическая политика определяет условия деятельности в области экономической ответственности, экономических отношений и экономического развития во внутренней и внешней средах корпорации.

Задачи статьи:

- рассмотрение сущности экономической политики на современном этапе;
- исследование необходимости обеспечения интересов стейкхолдеров в экономической политике компании;
- исследование механизма формирования фонда рекультивации земель.

Результатом работы является то, что предложено создание страхового фонда рекультивации земель горнодобывающей промышленности с размещением в государственном банке. Также рассмотрено предложение по механизму развития экономики местного сообщества на основе создания системы аутсорсинга для малого бизнеса района.

Свое начало термин «политика» получил на уровне государственной власти, но в настоящее время экономическая политика формируется и у субъектов бизнеса [1].

Экономическая политика определяется целями и задачами, выработанными в стратегии развития предприятия и, в свою очередь, влияет на ее формирование.

Автор считает, что экономическая политика определяет условия деятельности (цели, задачи, приоритеты, принципы, механизмы и инструменты) в области экономической ответственности, экономических отношений и экономического развития во внутренней и внешней средах корпорации.

Рассмотрим основные положения экономической политики горнодобывающей компании на примере Озерного ГОКа.

Стратегическими приоритетами компании являются:

- максимальная реализация ресурсного потенциала портфеля активов за счет комплексной разработки месторождений и использования современных технологий;
- обеспечение устойчивых результатов и создание ценности для всех стейкхолдеров.

Компания нацелена на достижение целевых операционных и финансовых показателей, но также уделяет особое внимание нефинансовым показателям и качеству корпоративного управления [3].

Компания считает экологическую и социальную ответственность важными факторами долгосрочного и устойчивого развития в регионе, поэтому осуществляет свою деятельность в соответствии с этими принципами.

Новая экономическая политика должна носить социально и экологически ориентированный характер, учитывать турбулентность и волатильность экономических процессов, высокие темпы инновационных изменений.

Следует отметить, что стратегический эффект для развития компаний может обеспечить только предпринимательская активность бизнеса, благоприятные условия для развития, обеспеченные государственной и местной властью, а также, что, наверное, самое главное – вовлеченность и заинтересованность местного со-

общества – населения, общественных организаций и т.д.

Не секрет, что отсутствие баланса интересов сторон, неумение найти стратегию, выигрышную для всех, приводит к конфликтам, затормаживающим реализацию достаточно интересных инвестиционных проектов.

При анализе экономической политики предприятия горнодобывающей промышленности было отмечено отсутствие действующего в масштабе страны механизма закрытия месторождений, ликвидации и рекультивации территории расположения.

В Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации предусмотрено «формирование компаниями-недропользователями ликвидационных фондов в целях финансирования мероприятий по восстановлению природной среды, рекультивации земель и благоустройству территорий» [3].

Существующими правовыми документами предусмотрено составление проекта рекультивации земель лицами, деятельность которых привела к деградации земель, с составлением сметной документации.

Однако следует понимать, что период деятельности компании может быть достаточно большим. Естественно, после окончания работ останутся отвалы, на рекультивацию которых понадобится достаточно большая сумма [2].

А.В. Яковлева предлагает создавать проектные фонды для конкретных месторождений, на которых ведутся горные работы. Она предлагает «вариант накопления проектного фонда, при котором нормативы регулярных отчислений устанавливаются на весь период стабильной работы предприятия в зависимости от изменяющегося объема добычи, определяемого в проектной документации, с ежегодной корректировкой на величину производственной инфляции и депозитной ставки банка, в котором аккумулируются финансовые ресурсы недропользователя» [4].

В некоторых работах предлагается осуществлять ежеквартальные отчисления на счет кредитной организации от амортизации, выступающей в качестве единой базы исчисления, а

сам размер фонда устанавливать одновременно с созданием проектов разработки месторождений; устанавливаются отчисления в размере не менее 1 % от операционных расходов [4].

Возникают две проблемы создания такого фонда:

- оценка стоимости работ по ликвидации предприятия и рекультивации земель, которая может быть произведена недропользователем либо самостоятельно, либо при помощи лицензированных подрядных организаций;
- определение порядка формирования и размещения такого фонда.

С учетом больших сроков эксплуатации месторождений, неопределенности финансового состояния горнодобывающих предприятий и финансовых учреждений в будущем, автор предлагает создание страхового Фонда рекультивации земель горнодобывающей промышленности с размещением в государственном банке (оператором фонда может выступить ВЭД).

Размер страхового взноса определяется следующим образом:

- стоимость рекультивации рассчитывается исходя из объема рекультивационных работ, определяемого в проекте рекультивации;
- ставка ежегодного взноса по рекультивации определяется распределением стоимости рекультивации на период эксплуатации и включается в операционные расходы по нормативу не более 2 % (в особо сложных случаях 5 %).

Предлагаемый механизм позволит устранить риски нереализации проекта рекультивации.

В настоящее время можно говорить и об экономической ответственности бизнеса, которая заключается в максимальном удовлетворении интересов всех стейкхолдеров в стратегическом периоде. Она включает в себя формирование системы перераспределения доходов внутри и вне корпорации. В качестве механизма развития экономики местного сообщества предлагается создание системы аутсорсинга для малого бизнеса района и передачи ему части неосновных производственных функций.

Список литературы

1. Беломестнов, В.Г. Формирование региональной экономической политики в современных условиях / В.Г. Беломестнов, К.П. Хардаев // Вестник ВСГТУ. – 2016. – № 6. – С. 106–111.
2. Озерная горнорудная компания [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ozmine.com>.

3. Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/WXRSEBj6jnRWNrumRkDakLcqfAzY14VE.pdf>.
4. Яковлева, А.В. Концепция формирования проектного фонда рекультивации земель при открытых горных работах / А.В. Яковлева // Наукovedenie. – 2015. – Т. 7. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://naukovedenie.ru/PDF/33EVN115.pdf>.

References

1. Belomestnov, V.G. Formirovanie regionalnoj ekonomicheskoy politiki v sovremennykh usloviyakh / V.G. Belomestnov, K.P. KHardaev // Vestnik VSGTU. – 2016. – № 6. – S. 106–111.
2. Ozernaya gornorudnaya kompaniya [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.oz-mine.com>.
3. Strategiya razvitiya mineralno-syrevoj bazy Rossijskoj Federatsii do 2035 g. [Electronic resource]. – Access mode : <http://static.government.ru/media/files/WXRSEBj6jnRWNrumRkDakLcqfAzY14VE.pdf>.
4. YAkovleva, A.V. Kontseptsiya formirovaniya proektnogo fonda rekultivatsii zemel pri otkrytykh gornykh rabotakh / A.V. YAkovleva // Naukovedenie. – 2015. – Т. 7. – № 1 [Electronic resource]. – Access mode : <http://naukovedenie.ru/PDF/33EVN115.pdf>.

© И.Ж. Дамбаева, 2021

УДК 330.31

М.Ю. ЕВСИН¹, А.М. МИХАЙЛОВ², В.А. СПЕСИВЦЕВ¹

¹Липецкий филиал ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Липецк;

²Липецкий институт кооперации – филиал АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», г. Липецк

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ СТРУКТУРЫ ЭКОНОМИКИ РОССИИ В УСЛОВИЯХ «НОВОЙ НОРМАЛЬНОСТИ» И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФИНАНСОВОГО РЫНКА

Ключевые слова: динамика брокерских счетов на МосБирже в 2016–2020 гг.; ипотечные кредиты; инфляция; новая нормальность; показатели финансового рынка; рост ВВП; структура экономики.

Аннотация. Целью исследования является продолжение мониторинга формирования новой структуры экономики России в условиях «новой нормальности» в рамках исследования, начатого в 2017 г.

Для достижения цели исследования поставлены следующие задачи:

- рассмотреть динамику структуры экономики России с 2013 по 2020 гг.;
- оценить корреляцию макроэкономических и финансовых показателей;
- оценить динамику и влияние финансового сектора на структуру валовой добавленной стоимости.

Предполагается, что если экономика России будет перестраиваться и изменять структуру в условиях «новой нормальности», то макроэкономические показатели будут тесно коррелироваться с показателями финансового рынка.

В ходе исследования были использованы методы анализа и синтеза.

В ходе исследования было отмечено, что роль финансового сектора, и в частности финансового рынка, имеет тенденцию к возрастанию в структуре экономики России.

Сложившиеся экономические условия в мире, а также в России вынуждают население искать новые инструменты сохранения накоплений, выходя на финансовый рынок в качестве инвесторов. В статье «Формирование новой структуры экономики России в условиях

«новой нормальности» и ее влияние на показатели финансового рынка» было отмечено, что «усилия, прилагаемые Правительством РФ по созданию международного финансового центра и привлечению иностранных инвестиций, способствовали формированию устойчивой корреляционной связи с положительным изменением структуры экономики России и уходу от нефтегазовой зависимости». Анализируя данные за прошедшие четыре года, можно отметить сохранение данной динамики.

После формирования «новой нормальности» экономика России адаптировалась к сложившимся условиям. Под понятием «новая нормальность» автор понимает сложившиеся условия изоляции России после 2014 г. Ситуация внешнего ограничения в привлечении инвестиций и займов в условиях низких цен на нефть, а также негативного международного информационного фона, сформировалась минимум на десятилетия. Главной проблемой для Российской экономики до пандемии 2020 г. были низкие темпы экономического роста.

Основным инструментом стимулирования экономики было снижение ключевой ставки ЦБ России (рис. 1).

Темп прироста ВВП России в 2017 г. составил 1,5 %. Основным драйвером роста экономики в 2017 г. стал потребительский спрос, который продолжил расширяться в условиях ускорения роста реальной заработной платы и розничного кредитования.

В 2018–2020 гг. основным драйвером роста экономики стал потребительский спрос на жилье в строительном секторе, вызванный сниже-

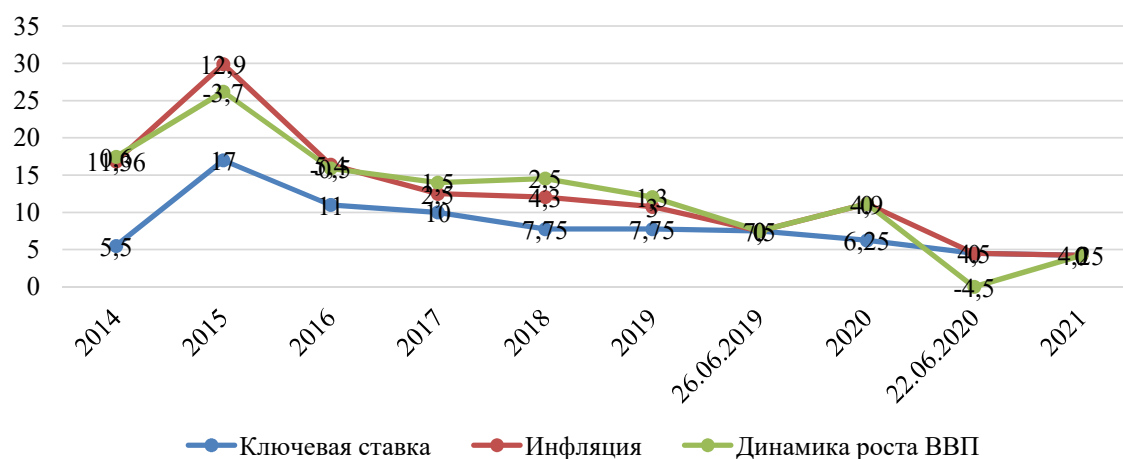


Рис. 1. Корреляция динамики ключевой ставки, инфляции и экономического роста в России в 2014–2020 гг.



Рис. 2. Объем выданных ипотечных кредитов в 2014–2020 гг.

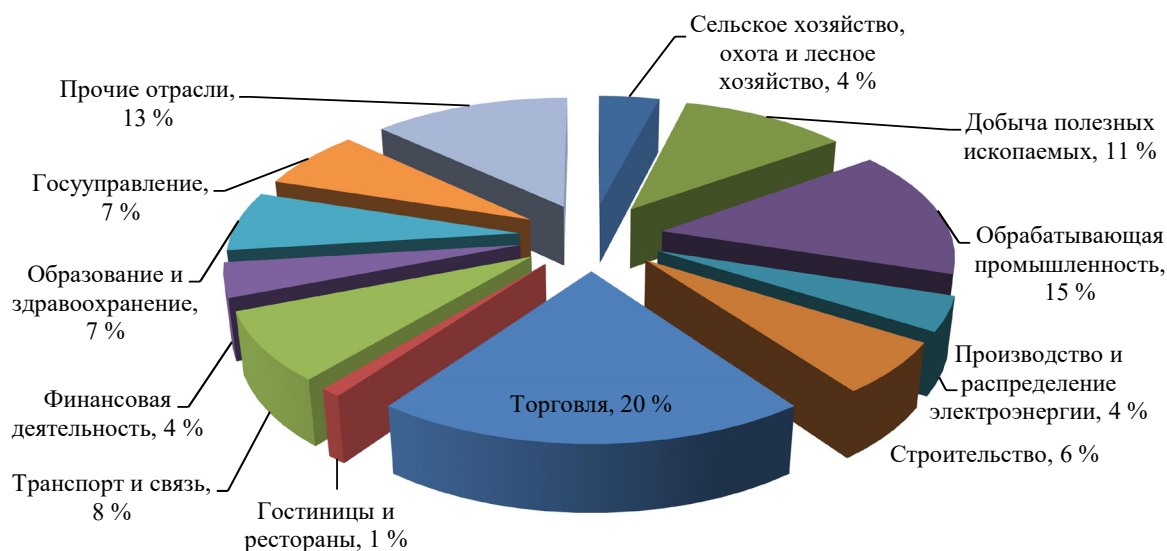


Рис. 3. Структура валовой добавленной стоимости экономики России в 2013 г.

нием стоимости ипотеки вследствие снижения ключевой ставки банка России (рис. 2), а также значительным ростом сельскохозяйственного сектора экономики.

Объем ипотеки, выданной в России с начала

2020 г., к концу октября достиг 3,25 трлн руб., о чем свидетельствуют предварительные оценки «Дом.РФ» и *Frank RG* [6]. Следовательно, структура экономики России в условиях «новой нормальности» изменилась. Динамика из-

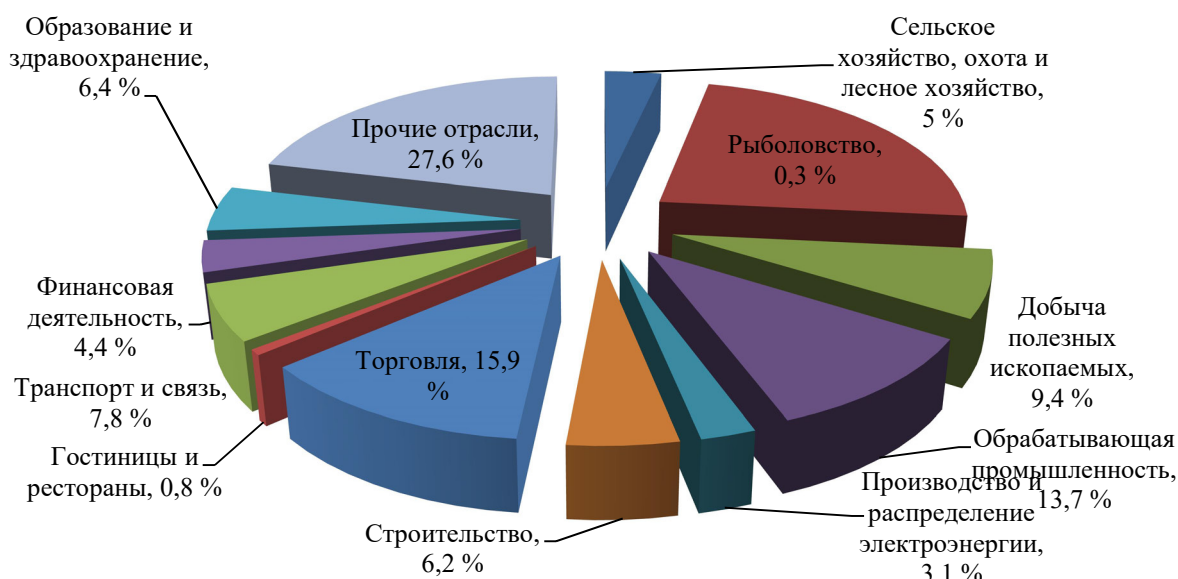


Рис. 4. Структура валовой добавленной стоимости экономики России в 2016 г.

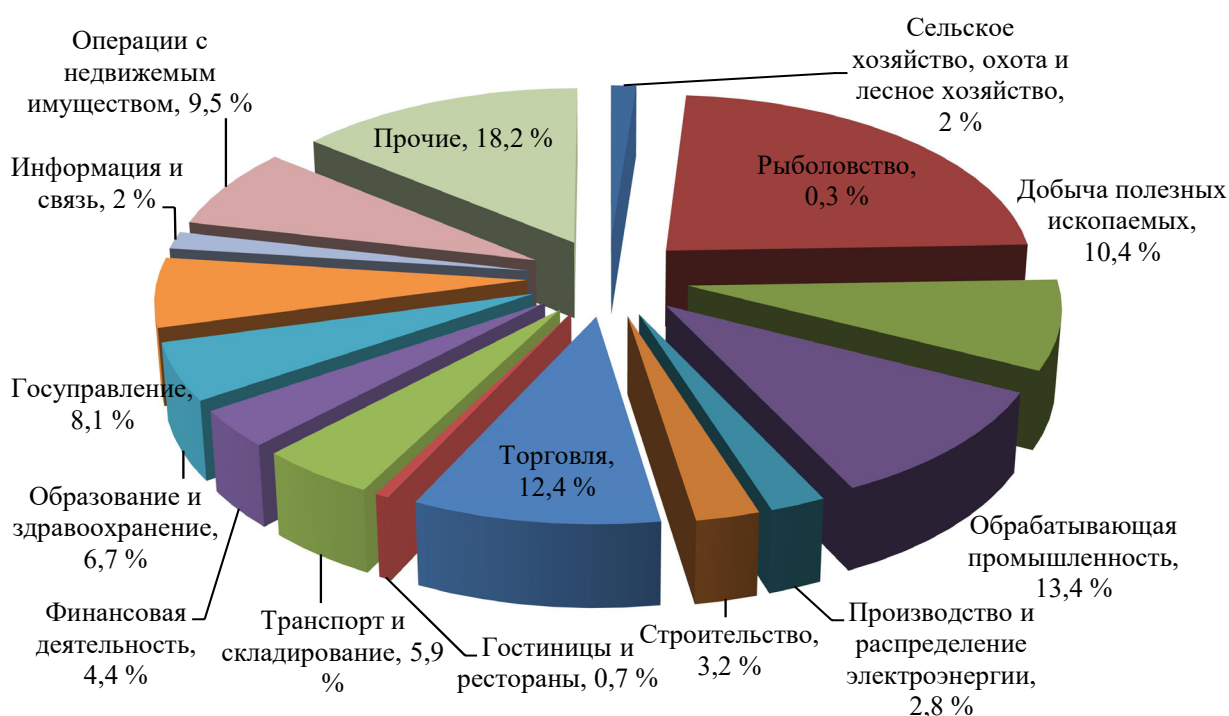


Рис. 5. Структура валовой добавленной стоимости экономики России в 2020 г.

менения структуры экономики в 2013, 2016 и 2020 гг. представлена на рис. 3–5.

Можно заметить, что пропорции в структуре экономики изменились. Происходит рост сегментов экономики, доля которых ранее была незначительна. Например, финансовая деятельность начинает играть более заметную роль в структуре ВВП. В 2019–2020 гг. в структуре

ВВП финансовый сектор не показал роста. Однако финансовый рынок по числу вовлеченных в его деятельность домохозяйств и активных брокерских счетов отметил значительным ростом (рис. 6). В конце третьего квартала 2018 г. в России насчитывалось 1,8 млн уникальных клиентов на брокерском обслуживании, по данным Центрального банка. У МосБиржи на ко-

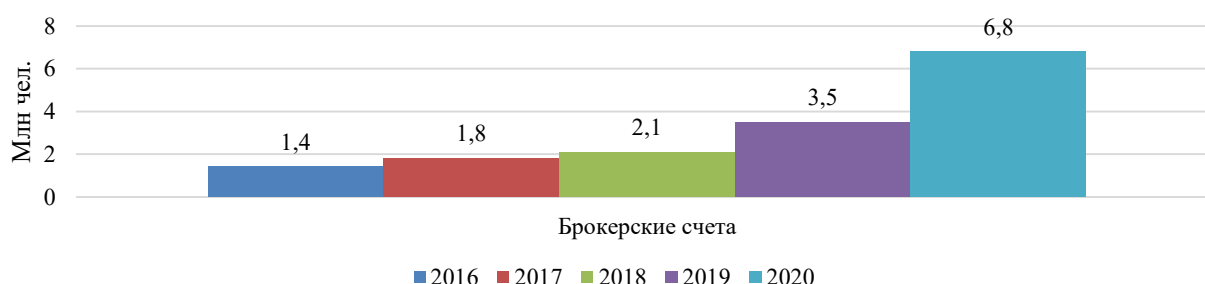


Рис. 6. Динамика брокерских счетов на МосБирже в 2016–2020 гг.

Таблица 1. Показатели финансового рынка России в 2016–2020 гг.

Показатели	2016	2017	2020
Индекс РТС	1 131,44	1 127,03	1 387,32
Индекс ММВБ	2 062,40	2 061,79	3 274,96
Доходность по Евробондам России с погашением в 2027 г.	3,96–4,02	3,98–4,03%	1,125 %
Народные ОФЗ, млрд руб.	–	30	–
Капитализация финансового рынка, трлн руб. [3]	33	34	51,42
Прямые иностранные инвестиции	\$38 млрд	17,4	1,4 против \$28,9 млрд в 2019 г.

нец того же третьего квартала 2018 г. в системе торгов было зарегистрировано 1,6 млн уникальных клиентов – то есть 90 % всех россиян, имеющих брокерские счета [6].

Активность частных инвесторов растет: в сентябре сделки на бирже совершали более 1 млн человек (в первом полугодии 2020 г. в среднем 336 тыс. человек ежемесячно). Среднедневной объем операций на рынке акций Московской биржи в сентябре – 91 млрд рублей (1,2 млрд долларов).

Доля частных инвесторов в торгах акциями составила 40,8 % (34 % в 2019 г.), в общем объеме торгов облигациями в режиме основных торгов – 14 % (в 2019 году – в среднем 10 %), на спот-рынке валюты – 12,5 %, на срочном рынке – 43 %. Следовательно, в перспективе 2021–2025 гг. в структуре ВВП прогнозируется увеличение финансового сектора. Положительные изменения в структуре ВВП оказали влия-

ние на показатели финансового рынка (табл. 1).

Итак, финансовый рынок набирает силу для рывка в структуре ВВП России.

Таким образом, изменение структуры экономики в условиях «новой нормальности» происходит плавно, без серьезных сдвигов, в части финансового рынка можно отметить даже «пробуксовку» с 2017 по 2020 гг.

Совершенствование законодательства в области финансового рынка в 2016–2017 гг. и вывод на рынок инновационных финансовых инструментов, а также улучшение финансовой инфраструктуры [4], заложили основы для серьезного рывка финансового рынка России, который и был продемонстрирован в 2019–2020 гг. Следовательно, проведенное исследование динамики структуры ВВП подтверждает гипотезу о возрастающей роли финансового рынка в структуре ВВП России в исследуемый период и в обозримом будущем.

Список литературы

1. Внешняя торговля в России в 2019 году: цифры и факты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://russian-trade.com/reports-and-reviews/2020-02/vneshnyaya-torgovlya-rossii-v-2019-godu>.

2. Капитализация фондового рынка России застряла на уровне в 40 % ВВП [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://investbrothers.ru/2017/07/31/kapitalizacia_frrf.
3. Евсин, М.Ю. Отрицательные ставки центральных банков как фактор трансформации мировой финансовой системы в ожидании кризиса / М.Ю. Евсин, И.А. Рыбина // Финансы и кредит. – М. – 2020. – Т. 26. – № 2. – С. 316–326.
4. Евсин, М.Ю. Формирование новой структуры экономики России в условиях «новой нормальности» и ее влияние на показатели финансового рынка / М.Ю. Евсин, В.А. Гречушкин, В.М. Кравченко, Н.Н. Кривых // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2017. – № 11(77). – С. 71–76.
5. Казарновский, П. Ипотека показала вирусный рост / П. Казарновский [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.rbc.ru/newspaper/2020/11/11/5faa5a909a7947545ebc5835>.
6. Митраков, А. Как изменился брокерский рынок за 3 года: исследование РБК Quote / А. Митраков [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://quote.rbc.ru/news/article/5d30306d9a79475e4fa742ee>.

References

1. Vneshnyaya trgovlya v Rossii v 2019 godu: tsifry i fakty [Electronic resource]. – Access mode : <https://russian-trade.com/reports-and-reviews/2020-02/vneshnyaya-torgovlya-rossii-v-2019-godu>.
2. Kapitalizatsiya fondovogo rynka Rossii zastryala na urovne v 40 % VVP [Electronic resource]. – Access mode : https://investbrothers.ru/2017/07/31/kapitalizacia_frrf.
3. Evsin, M.YU. Otritsatelnye stavki tsentralnykh bankov kak faktor transformatsii mirovoj finansovoy sistemy v ozhidanii krizisa / M.YU. Evsin, I.A. Rybina // Finansy i kredit. – M. – 2020. – Т. 26. – № 2. – S. 316–326.
4. Evsin, M.YU. Formirovanie novoy struktury ekonomiki Rossii v usloviyakh «novoj normalnosti» i ee vliyanie na pokazateli finansovogo rynka / M.YU. Evsin, V.A. Grechushkin, V.M. Kravchenko, N.N. Krivikh // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2017. – № 11(77). – S. 71–76.
5. Kazarnovskij, P. Ipoteka pokazala virusnyj rost / P. Kazarnovskij [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.rbc.ru/newspaper/2020/11/11/5faa5a909a7947545ebc5835>.
6. Mitrakov, A. Kak izmenilsya brokerskij ryok za 3 goda: issledovanie RBK Quote / A. Mitrakov [Electronic resource]. – Access mode : <https://quote.rbc.ru/news/article/5d30306d9a79475e4fa742ee>.

© М.Ю. Евсин, А.М. Михайлов, В.А. Спесивцев, 2021

УДК 658.5.0111

А.М. КОЛЕСНИКОВ, К.В. БАЛАШОВА

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург

МЕТОДЫ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ключевые слова: высокотехнологичное предприятие; инновационный проект; информационно-методическое обеспечение; показатели результативности; показатели рисков.

Аннотация. Цель статьи заключается в разработке методов технико-экономического обоснования инновационных проектов диверсификации высокотехнологичных предприятий.

Основной задачей является создание формализованной методики оценки инновационных проектов. Разработанный на основе экспертных методов инструментарий обеспечивает баланс между результативностью проектов и рисками их реализации при условии обеспечения назначенных значений показателей эффективности.

Характерной особенностью современного развития отечественного производства является возрастающая потребность в создании продукции гражданского назначения, пользующейся постоянным спросом у широкого спектра потребителей. Возникновение такой задачи связано с объективными потребностями отечественного рынка промышленной продукции и процессами диверсификации, происходящими в отечественной промышленности.

В этих условиях существенно возрастает роль маркетинговых исследований, проводимых в ведущих корпорациях России с целью определения перспективных, имеющих значительный рыночный потенциал продуктовых направлений, для освоения которых может и должен быть использован имеющийся в их распоряжении научно-технический задел и производственно-технологический потенциал [1].

Для высокотехнологичных предприятий важнейшим из таких направлений представляется развитие распределенных робототех-

нических систем гражданского назначения, объединяющих возможности прецизионного машиностроения, материаловедения, программно-аппаратных комплексов, полезной нагрузки разного типа и назначения. Спектр их применения в настоящее время расширяется так стремительно, что уже требует совершенствования нормативно-организационной базы на федеральном, региональном и отраслевом уровнях.

Действительно, современные распределенные робототехнические системы задействованы для решения задач геофизических и геологических исследований, экологического мониторинга, освещения оперативной обстановки в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, для оперативной доставки грузов, картографирования, обеспечения потребностей точного земледелия и многих других.

На данном рынке достаточна велика конкуренция, разработкой и производством такого рода систем занимается большое количество промышленных предприятий и научных организаций, что, безусловно, должно учитываться в качестве дополнительных рисков при постановке такого рода инновационных проектов.

Именно поэтому возрастает роль информационно-методического обеспечения для методов оценки инновационных проектов (ИП), предлагаемых к реализации на конкретном высокотехнологичном предприятии.

Определение интегральной оценки ИП предполагает обоснование частных инновационных показателей, что, в свою очередь, сводится к постановке самостоятельных и независимых задач, связанных с планируемыми целями исследования, располагаемыми финансовыми, трудовыми и технологическими ресурсами предприятия, возможностью привлечения квалифицированных экспертов, информацион-

ными источниками, доступными для данных задач.

Введем ряд частных показателей инновационной деятельности предприятия.

Показатель результативности – През.; определяется через отношение количества реализованных ИП к общему количеству ИП, рассматриваемому для реализации. Назначение этого показателя заключается в оценке инновационного потенциала предприятия и его готовности к решению диверсификационных задач.

Показатель эффективности – Пэфф.; определяется через отношение прибыли от реализации инновационной продукции к общей прибыли от реализации всего объема продукции предприятия. Назначение этого показателя заключается в оценке финансового вклада инновационной продукции в общую прибыль от деятельности предприятия.

Показатель инновационного роста – Пир.; определяется через отношение инвестиционных затрат на освоение ИП на предприятии к общему объему инновационных расходов предприятия. Назначение этого показателя сводится к уточнению относительной доли инвестиционных расходов, направляемых на создание ИП.

Получение корректных количественных оценок управления инновационным затратами в ряде случаев сопровождается существенными затратами, что инициирует создание новых методик ИП с учетом возможностей предприятия и особенностей задач управления его инновационным развитием.

Предложенные частные показатели оценки инновационной деятельности являются нормированными в пределах $[0...1]$ и безразмерными.

Интегральную же оценку проведем с учетом принимаемых высококвалифицированной экспертной группой решений об относительной значимости частных показателей.

Каждому из частных показателей През., Пэфф., Пир. присваивается относительная значимость $K_i [0...1]$, $i = 1...n$, с выполнением условия:

$$\sum_{j=1}^n \omega_j = 1.$$

Интегрированный показатель эффективности инновационной деятельности предприятия (ПИД) определяется на основе полученных частных показателей с учетом их относитель-

ной значимости.

В качестве дополнения к традиционному подходу расчета интегрального показателя введем балльные экспертные оценки [2; 3]:

- оценка результативности ИП, отражающая достижение требуемого значения выбранного показателя (Пр);
- оценка рисков ИП, препятствующих достижению выбранного показателя (Приск.).

Эти показатели используем для уточнения интегральной оценки инновационного проекта с учетом достижения требуемых значений (ПИП):

$$\text{ПИП} = \sum_{i=1}^n K_i (\text{Пр} - \text{Приск.}).$$

Для экспертных оценок предлагается интервал $[1...5]$. Минимальный балл будем присваивать проекту с низшими значениями оценок Пр и Приск., следующий балл будет описывать инновационные проекты с низкими уровнями оценок Пр и Приск., инновационные проекты со средними оценками Пр и Приск. получают балл 3, для проектов с высокими значениями Пр и Приск. принимается балл 4, а проекты с максимальными значениями Пр и Приск. будут получать балл 5. Такой подход представляется вполне обоснованным, поскольку для потенциально высокоэффективных проектов характерен и высокий уровень риска, в то время как малоэффективные проекты, как правило, описываются невысокими рисками.

Предложенный инструментарий позволяет [3]:

- формализовать процедуру отбора наиболее результативных ИП;
- провести кластеризацию рассматриваемых инновационных проектов по показателям, например, результативности;
- определить соответствие выделенных кластеров целям и задачам стратегического управления предприятием.

Таким образом, предложенные частные и интегральные показатели инновационной деятельности предприятия позволяют получить интегральную оценку инновационных проектов, а дополнение этой оценки показателями результативности и риска обеспечивает баланс и обоснованность при управлении инновационной деятельностью высокотехнологичного предприятия.

Список литературы

1. Колесников, А.М. Методика оценки инновационной деятельности высокотехнологичных промышленных кластеров / А.М. Колесников, Д.М. Кучерявенко // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2020. – Т. 10. – № 1-1. – С. 458–469.
2. Трифонов, Ю.В. Интегральная оценка инновационных проектов / Ю.В. Трифонов, Т.Е. Маслова, Е.Ю. Трифонова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 1-2. – С. 154–160.
3. Балашова, К.В. Инструментарий экспертной оценки инновационных проектов и технологий / К.В. Балашова, Л.П. Алексеев // Радиопромышленность. – 2018. – № 2. – С. 99–104.

References

1. Kolesnikov, A.M. Metodika otsenki innovatsionnoj deyatel'nosti vysokotekhnologichnykh promyshlennykh klasterov / A.M. Kolesnikov, D.M. Kucheryavenko // Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra. – 2020. – T. 10. – № 1-1. – S. 458–469.
2. Trifonov, YU.V. Integralnaya otsenka innovatsionnykh projektov / YU.V. Trifonov, T.E. Maslova, E.YU. Trifonova // Vestnik Altajskoj akademii ekonomiki i prava. – 2019. – № 1-2. – S. 154–160.
3. Balashova, K.V. Instrumentarij ekspertnoj otsenki innovatsionnykh projektov i tekhnologij / K.V. Balashova, L.P. Alekseev // Radiopromyshlennost. – 2018. – № 2. – S. 99–104.

© А.М. Колесников, К.В. Балашова, 2021

УДК 658

Н.Н. КОНДРАШЕВА

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский институт)»,
г. Москва

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПО ВНЕДРЕНИЮ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ

Ключевые слова: инновационная продукция; пищевая промышленность; проект; экономическая эффективность.

Аннотация. В статье рассмотрены теоретические и практические вопросы разработки инновационного проекта по внедрению новой продукции предприятия пищевой промышленности.

Цель исследования - разработать проект по производству нового продукта для пищевого предприятия ООО «*FrieslandCampina*» и оценить его экономическую эффективность.

Для достижения поставленной цели рассмотрены теоретические понятия проектной деятельности и проведен анализ структуры выпускаемой продукции, по ряду критериев изучен сегмент рынка, на который нацелен новый продукт, показана необходимость и важность внедрения нового продукта в деятельность предприятия.

При проведении исследования были использованы следующие общенаучные методы познания: анализ и синтез, опрос и наблюдение, факторный, систематизации, оценки эффективности проекта и экспертных оценок.

Представлена характеристика сегмента, на удовлетворение потребностей которого направлен инновационный проект по производству соевого молока.

Предполагается, что внедрение проекта по производству соевого молока для предприятия пищевой промышленности ООО «*FrieslandCampina*» станет экономически эффективным и рентабельным.

На современном этапе развития экономики каждое предприятие в определенной мере связывает свою деятельность с разработкой и внедрением проектов, потому как в условиях жесткой конкуренции и насыщенности рынка

аналогичными продуктами удержание своего потребителя является острой необходимостью и главной задачей. Организация должна стремиться постоянно совершенствовать свою продукцию и расширять ассортимент. Для того чтобы товар принес ощутимое преимущество предприятию, он должен быть не просто с улучшенным дизайном, но и совершенно отличаться от аналогов.

Предприятие, которое активно занимается проектной деятельностью и развивает научно-технический аспект, находится в более выгодном положении, чем аналогичные организации, не включающие инновацию в структуру своей деятельности [1]. Умение грамотно спланировать инвестиции проекта и рассчитать его эффективность – залог успешной проектной деятельности организации, а соответственно и высокой доходности от нее.

Объектом исследования является предприятие пищевой промышленности ООО «*FrieslandCampina*». Слияние двух крупнейших молочных компаний Нидерландов, произошедшее 100 лет назад, еще более упрочило положение компании, ныне известной во всем мире под именем «*FrieslandCampina*». Компания имеет значительный опыт производства молочной продукции, в ряде стран владеет десятками уникальных молочных заводов и научно-исследовательских центров, занятых производством и разработкой молочных продуктов из лучшего молока [2].

Российский завод «*FrieslandCampina*» расположен в г. Ступино Московской области. Производство в основном нацелено на выпуск высококачественных йогуртных продуктов и напитков, а также ультравысокотемпературного (УНТ) молока и порционных сливок (рис. 1).

Анализ экономических данных показал, что ООО «*FrieslandCampina*» сейчас находится на стадии сокращения выручки из-за падения спроса на молочную продукцию.

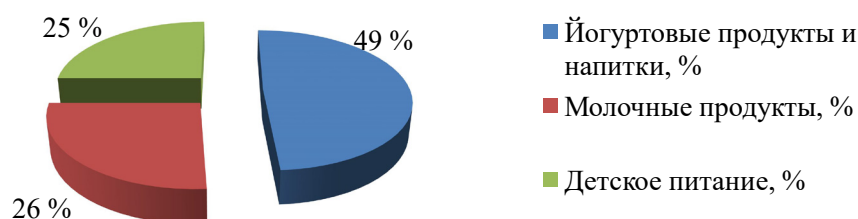


Рис. 1. Структура выпускаемой продукции ООО «FrieslandCampina» в 2020 г.

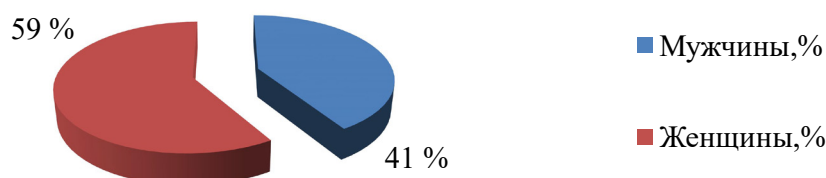


Рис. 2. Структура потребителей по половому признаку

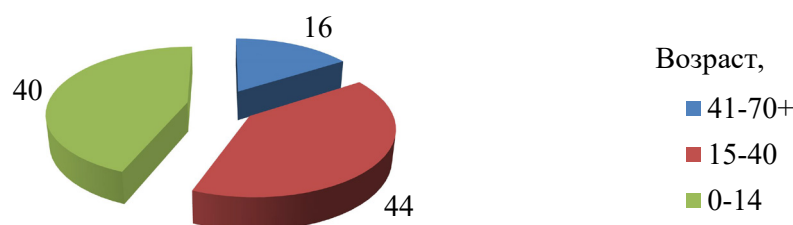


Рис. 3. Структура потребителей по возрастному признаку

ООО «FrieslandCampina» стремится соответствовать постоянно меняющимся интересам потребителя, и в настоящее время менеджмент компании с максимальным вниманием относится к тому, что молочная продукция у части потребителей уходит либо на второй план, либо вообще исключается из потребительской корзины [3].

Популяризация здорового образа жизни, отказ от продуктов животного происхождения, постоянный рост числа лактозных аллергиков и просто людей, которым может понравиться относительно новый продукт, требует от ООО «FrieslandCampina» обратить свое внимание на соевое молоко.

В компании разработан проект по внедрению производства соевого молока, востребованного на рынке, что позволит ответить на ожидания своего потребителя, а также получить внимание новых покупателей. Предложенный проект даст возможность ООО «FrieslandCampina» улучшить свое финансовое положение, увеличить товарооборот, завоевать доверие и уважение потребителя за

счет постоянного стремления соответствовать его вкусам и предпочтениям [4].

В работе исследована структура потребителей продукции ООО «FrieslandCampina» разными классическим признакам.

Структура потребителей по половому признаку, выявленная в ходе проведенного опроса респондентов Ступинского района, представлена на рис. 2.

Следует отметить, что женщины на 18 % больше мужчин заинтересованы в молочной продукции. В настоящее время тенденция «отстраненного» отношения к молочной продукции со стороны мужчин значительно сокращается, благодаря популяризации здорового образа жизни и всевозможного насыщения молочных продуктов разнообразными полезными веществами, которые сейчас выходят в приоритет.

Структура сегмента по возрастному признаку представлена на рис. 3.

Исходя из структуры потребителей по возрастному признаку можно отметить, что молочная продукция становится менее востребована

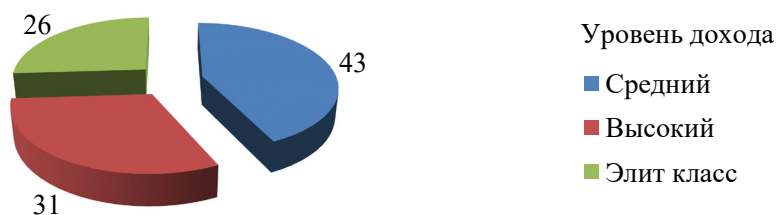


Рис. 4. Структура потребителей по уровню дохода

с увеличением возраста потребителя. Данный факт связан непосредственно с потерей способности организма усваивать все полезные свойства молочных продуктов и развитием различных видов болезней и непереносимости лактозы.

Рис. 4 показывает привлекательность продукции ООО «FrieslandCampina» для потребителей по уровню их дохода. Так, на долю населения со средним достатком приходится 43 % продукции, а на высокий и элит класс 31 % и 26 % соответственно.

Оценив данные проведенного исследования можно дать характеристику сегмента: потребители со средним и выше уровнем достатка, желающие порадовать себя широким ассортиментом качественной молочной продукции без вреда здоровью и фигуре.

Инновационный проект по внедрению производства соевого молока для предприятия пищевой промышленности ООО «FrieslandCampina» является экономически эффективным и рентабельным. Окупаемость проекта ориентирована на срок в 2,726 и

3,395 года (дисконтированный). Данный проект позволит предприятию закрепиться в сознании потребителя, так как это в первую очередь работа именно о нем, а уже второстепенно – максимизация прибыли.

Заключение

Инновационная деятельность – это не просто проект по осуществлению реализации нового продукта, это целая система мероприятий, нацеленных на достижение качественного результата. Новый продукт – это товар или услуга, которые воспринимаются потенциальными потребителями на определенном рынке как новинка.

Инновации положительно влияют на развитие предприятий и экономики страны, поэтому необходимо способствовать эффективному осуществлению инновационного процесса, систематическому созданию и распространению научных исследований и разработок, от внедрения которых будет зависеть конкурентоспособность отечественных предприятий и страны в целом.

Список литературы

1. Кондрашева, Н.Н. Инноватика как современное научно-практическое направление развития экономики / Н.Н. Кондрашева, О.Ю. Абашева, Е.Н. Бабина, Г.В. Бондаренко, Н.В. Глушак, О.В. Глушак, А.И. Грищенко и др. // Прикладные, поисковые и фундаментальные социально-экономические исследования: интеграция науки и практики. – Самара, 2018. – С. 108–119.
2. Официальный сайт ООО «FrieslandCampina» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.frieslandcampina.ru>.
3. Кондрашева, Н.Н. Инновационная активность – базовый показатель инновационной деятельности субъектов рынка / Н.Н. Кондрашева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 11(101). – С. 168–171.
4. Кондрашева, Н.Н. Оценка инновационной активности промышленного предприятия / Н.Н. Кондрашева // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2019. – № 2(95). – С. 111–113.

References

1. Kondrasheva, N.N. Innovatika kak sovremennoe nauchno-prakticheskoe napravlenie razvitiya

ekonomiki / N.N. Kondrasheva, O.YU. Abasheva, E.N. Babina, G.V. Bondarenko, N.V. Glushak, O.V. Glushak, A.I. Grishchenkov i dr. // Prikladnye, poiskovye i fundamentalnye sotsialno-ekonomicheskie issledovaniya: integratsiya nauki i praktiki. – Samara, 2018. – S. 108–119.

2. Ofitsialnyj sayt OOO «FrieslandCampina» [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.frieslandcampina.ru>.

3. Kondrasheva, N.N. Innovatsionnaya aktivnost – bazovyy pokazatel innovatsionnoj deyatel'nosti subektov rynka / N.N. Kondrasheva // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 11(101). – S. 168–171.

4. Kondrasheva, N.N. Otsenka innovatsionnoj aktivnosti promyshlennogo predpriyatiya / N.N. Kondrasheva // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2019. – № 2(95). – S. 111–113.

© Н.Н. Кондрашева, 2021

УДК 338.48

А.В. КОРМИШОВА

ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА И ГОСТЕПРИИМСТВА

Ключевые слова: инвестиции; социально-экономическая система; туризм социальный; туристская деятельность; туристские ресурсы.

Аннотация. Развитие индустрии туризма является фактором-протагонистом международного сотрудничества, укрепления межхозяйственных связей и повышения инвестиционной привлекательности сектора. Детекция компонентов устойчивого развития туристской сферы – важная научно-исследовательская задача, актуальность которой обусловлена процессами интеграции крупномасштабных экономических систем.

Объект исследования – индустрия туризма и гостеприимства как ингерентный признак открытой экономической системы.

Предмет исследования – элементы индустрии туризма и гостеприимства как факторы динамического равновесия и развития экономической системы.

Цель исследования заключается в детекции компонентов устойчивого развития индустрии туризма и гостеприимства.

Задачи исследования заключаются в конституировании с использованием общенаучных методов познания компонентов устойчивого развития индустрии туризма и гостеприимства.

Использованы экстраспективные методы дескриптивного характера, базирующиеся на общепризнанных методах научного познания: анализ, синтез, аналогии, абстрагирование, дедукция и др., обусловлены феноменологическими и системными принципами исследования.

Результаты исследования выражаются в детекции компонентов устойчивого развития индустрии туризма и гостеприимства.

Для того чтобы достичь цели нашего исследования, необходимо провести ряд анали-

тических процедур для выявления общеэкономических тенденций в индустрии туризма и гостеприимства.

Рассмотрим динамику изменения объема платных туристских услуг, оказанных населению, для оценки емкости рынка в стоимостном выражении и динамики его изменения (рис. 1) по данным [2].

Как мы видим из рис. 1, объем платных туристских услуг, оказанных населению, с 2011 г. неуклонно растет, при этом тенденция не меняется с начала момента санкционного давления на Российскую Федерацию (2014 г.). Данная тенденция имеет в своей основе природу дихотомии: с одной стороны, в стоимостном выражении мы наблюдаем рост, с другой стороны, в период с 2014 г. наблюдалось значительное изменение индекса потребительских цен, вызванное волатильностью курса национальной валюты. То есть рост из рис. 1 имеет неявный характер, так как присутствует стоимостной фактор, который может исказить результаты анализа. Для этого проанализируем в натуральном выражении динамику изменения объема рынка по показателю «численность лиц, размещенных в коллективных средствах размещения», который даст ясное представление о мнимости или истинности расширения рынка в стоимостном выражении (рис. 2).

По рис. 2 наблюдается тенденция, которая верифицирует вывод из анализа данных рис. 1 – наблюдается рост объемов рынка, как в стоимостном выражении, так и в натуральном. Таким образом, становится очевидной общая тенденция роста объема рынка туристской индустрии.

Выделим основные компоненты устойчивого развития туристской индустрии как элемента социально-экономической системы. Следуя положениям формальной логики и положениям теории систем [1], выделим внутренние и внеш-

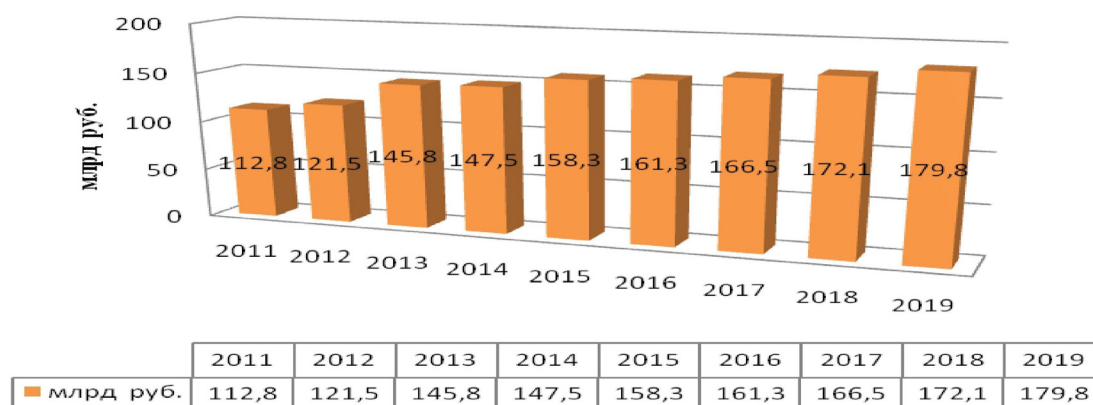


Рис. 1. Объем платных туристских услуг, оказанных населению с 2011 по 2019 гг., млрд руб.

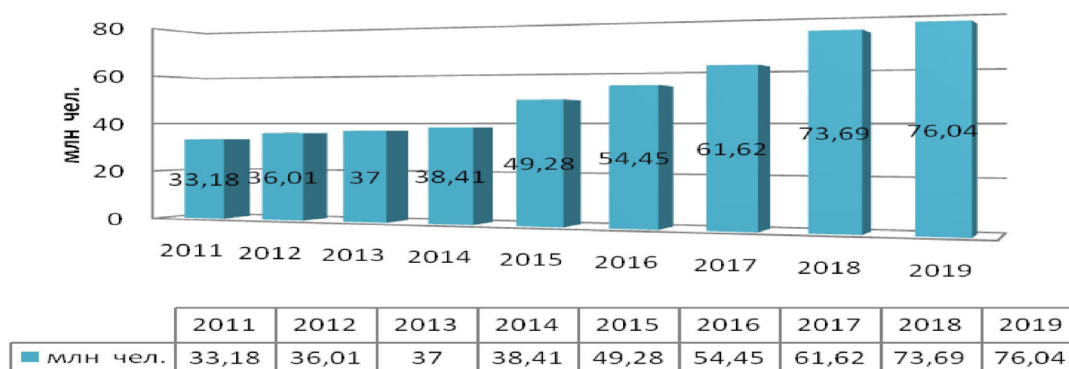


Рис. 2. Численность лиц, размещенных в коллективных средствах размещения, млн чел., по данным [2]

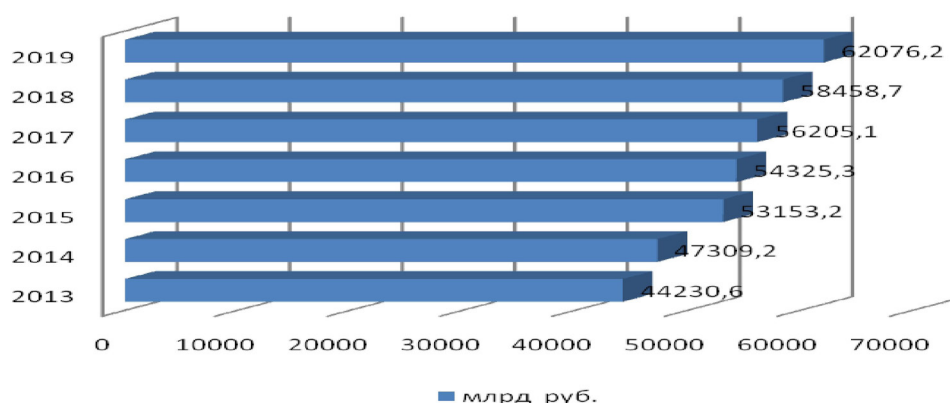


Рис. 3. Объем денежных доходов населения Российской Федерации, млрд руб. [2]

ние компоненты подсистемы «туристская индустрия».

Компоненты устойчивого развития:

1) количество лиц, потребляющих конечный продукт отрасли (рис. 2);

2) платежеспособность лиц, потребляющих конечный продукт отрасли – изменение доходов населения (рис. 3) по данным [2].

Как видно из рис. 3, объем денежных доходов населения характеризуется непрерывным

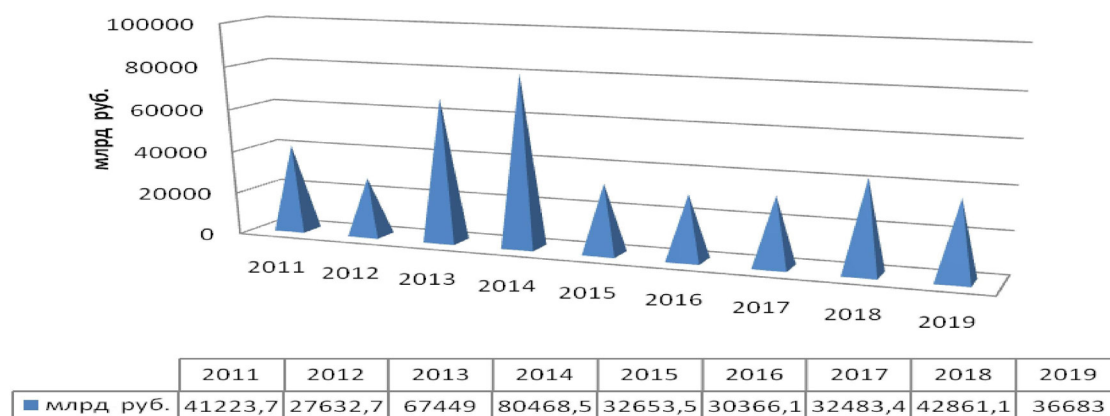


Рис. 4. Объем капиталообразующих инвестиций в отрасль, в млрд руб. [2]

ростом, что является фактором-протагонистом устойчивого развития сектора;

3) объем капиталообразующих инвестиций в отрасль (рис. 4).

Как видно из рис. 4, объем капиталообразующих инвестиций в отрасль крайне волатилен по своим фактическим значениям, что негативно сказывается на динамическом равновесии и устойчивости развития туристской индустрии. Таким образом, инвестиционная активность в отрасли наиболее уязвимая компонента устойчивого развития индустрии туризма.

В исследовании, используя графический

метод, основанный на системных принципах организации научного метода, выявлен ряд компонент, ответственных за устойчивое развитие и динамическое равновесие индустрии туризма и гостеприимства. Проанализировав динамику, мы выявили компоненту, которая имеет неясную тенденцию, не способствующую достижению состояния устойчивого развития отрасли. На регулировании и контроле данной компоненты необходимо сосредоточить внимание центров ответственности для достижения условий устойчивости и динамического равновесия отрасли.

Список литературы

1. Берталанфи, Л. Общая теория систем – обзор проблем и результатов / Л. Берталанфи // Системные исследования : ежегодник. – М. : Наука, 1969.
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://tourism.gov.ru/contents/statistika/statisticheskie-dannye-po-rf-2/statisticheskie-dannye-po-rf-v-period-2018-2020-gody>.

References

1. Bertalanfi, L. Obshchaya teoriya sistem – obzor problem i rezultatov / L. Bertalanfi // Sistemnye issledovaniya : ezhegodnik. – M. : Nauka, 1969.
2. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Electronic resource]. – Access mode : <https://tourism.gov.ru/contents/statistika/statisticheskie-dannye-po-rf-2/statisticheskie-dannye-po-rf-v-period-2018-2020-gody>.

© А.В. Кормишова, 2021

УДК 33

А.К. МАРГАРЯН

Курский филиал ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Курск

РОЛЬ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ АУДИТА ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К СТАНДАРТИЗАЦИИ НАПРАВЛЕНИЙ АУДИТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ключевые слова: аудит финансовых результатов; аудиторская деятельность; компьютеризация; автоматизация; планирование аудита; стандарты аудиторской деятельности.

Аннотация. Предметом исследования в настоящей статье является практика применения автоматизированного аудита и проведение компьютеризированной аудиторской деятельности финансовых результатов в Российской Федерации.

Объектом исследования является проверка финансовых результатов с применением компьютерных технологий.

Целью исследования является определение влияния данного способа проведения аудита на перспективы развития аудиторской деятельности в условиях перехода к стандартизации ее направлений. Автор подробно рассматривает такие аспекты темы, как:

- планирование аудита финансовых результатов;
- действия аудитора;
- применение автоматизированной системы бухгалтерского учета;
- понятие компьютеризации и значение его использования при аудите с учетом мнений современных экономистов.

Научная новизна проведенного исследования определяется оценкой возможных последствий при переходе к компьютеризированному аудиту финансовых результатов и выявлением необходимости такого перехода, принимая во внимание стадию развития современной аудиторской деятельности в Российской Федерации. Также в статье рассмотрена методика проведения аудита, задачи данного аудита. Теоретико-методологической основой исследования по-

служили действующие принципы, правила и методологические положения по аудиту, вытекающие из законодательных и нормативных документов по методике учета, анализа и аудита финансовых результатов хозяйствующих субъектов, принятых в РФ.

Изменяющиеся экономическая и правовая среды имеют значительные последствия для деятельности и финансовой отчетности компании, а изменения в бизнесе, экономике, в законах и нормативных актах, как правило, повышают уровень рисков, влияющих на бизнес, и требуют адекватного реагирования и раскрытия информации в финансовой отчетности. Это также влияет на способ проведения аудита, поскольку работу аудитора необходимо масштабировать для устранения повышенных рисков существенного искажения финансовой отчетности. В нынешних условиях аудиторы должны принимать во внимание различные развивающиеся факторы, которые могут привести к дополнительным проблемам. Аудит не предназначен для обеспечения абсолютной уверенности, поскольку основан на выборке, а не на тестировании всех операций и остатков; скорее, он предназначен для снижения риска существенного искажения финансовой отчетности, вызванного мошенничеством или ошибкой.

Программа аудита финансовых результатов строится из проверки учетной политики, первичных документов, оборотных ведомостей, форм отчетностей, наличия денежных средств на счетах в банке и в кассе, правильности распределения финансовых результатов.

Наиболее популярными видами нарушений, выявленных при аудите, могут быть:

- некорректное отнесение прочих расходов;
- оплата фиктивных расходов;
- преднамеренное увеличение расходов для сокрытия фактов ненадлежащего использования средств.

Занижение расходов сделает финансовую отчетность лучше, чем она есть на самом деле. Следовательно, аудиторы должны в первую очередь рассматривать такие случаи занижения. В случае расходов при аудите наиболее приоритетным является полнота записей в отчете о финансовых результатах. Отсутствие надежного внутреннего контроля приведет к занижению расходов. Обычно это происходит из-за мошенничества, совершенного внутренним персоналом. Ближе к концу отчетной даты руководство может попытаться отсрочить внесение расходов, чтобы избежать получения отчета о расходах. Следовательно, они могут сделать это, записав в следующем отчетном периоде и избегая текущего. Это простое занижение прибыли, и это должно быть проверено аудиторами.

Необходимо уделить внимание проверке реформации годового баланса. Для этих целей следует использовать счета 90, 91 и 99. После отражения последней операции 31 декабря организация может проводить реформацию баланса.

Конечный финансовый результат (чистая прибыль или чистый убыток) складывается из финансового результата от обычных видов деятельности, а также прочих доходов и расходов [10, С. 137].

Одним из наиболее важных аспектов аудиторской деятельности является компьютеризация систем аудита. Компьютерные технологии необходимы и важны для организации, потому что они легко помогут им в их финансовых транзакциях. Учитывая повышенную зависимость от компьютерных систем для выполнения повседневных транзакций и более высокую опасность, связанную с новым поколением, контроль нуждается в уверенности в том, что средства контроля, управляющие его операциями на компьютере, достаточно хороши.

Понятие компьютеризации аудита включает в себя в первую очередь использование компьютеров и современных технологий в процессе организации аудита, который состоит в проверке финансовой отчетности и подготовке аудиторского заключения, в оказании иных услуг по

аудиту соответственно. Тем не менее, приобретения персонального компьютера недостаточно для осуществления быстрого и эффективного аудита. Необходимо наличие у экономического субъекта обработки данных для автоматизации работ по бухгалтерскому учету, внутреннему контролю и другим процессам управления.

Возможность использования базы данных проверяемых предприятий или отдельных ее массивов по правилу (стандарту) аудиторской деятельности «Проведение аудита с помощью компьютеров» должна быть обеспечена организационно, технически и программно [7].

Аудиторская деятельность в Российской Федерации на данный период времени осуществляется в условиях перехода к стандартизации всех ее направлений, а также регламентации основных этапов проведения аудита. В настоящее время в России принципы аудита находятся в стадии развития и эволюционируют с помощью международного опыта аудиторской деятельности, так как она помогает усовершенствованию финансовой стратегий организации. Стремительное увеличение востребованности аудиторских услуг на рынке, подтверждаемое наличием правового регулирования на федеральном и международном уровнях, требует постоянного обновления и динамичного развития этого рынка. Как правило, не многие аудиторские фирмы могут иметь большое количество сотрудников, которые будут владеть навыками расчетов существенности аудиторского риска и составления учетных форм, основываясь на действующие стандарты. Важно учитывать, что если процесс будет более технологичным, то его будет легче автоматизировать. В настоящее время роль автоматизированного аудита Правительство оценивает как необходимую меру перехода к такому аудиту. Именно поэтому Министерством Финансов РФ была утверждена аттестационная программа специального курса по повышению квалификации аудиторов – «компьютерный аудит».

В действительности в развитии компьютеризации аудиторской деятельности были сделаны существенные шаги, одним из которых является создание программ и программного обеспечения, способного автоматизировать финансовый анализ в процессе аудиторской деятельности.

Экономисты А.Н. Романов и Б.Е. Одинцов одними из первых задумались о компьютеризации аудита. Основная идея заключалась в том,

что необходимо было определить условный комплекс задач в компьютеризации [11, С. 270]. Именно поэтому они предполагали, что одной из главных задач должно стать повышение эффективности работы персонала. Однако Федеральный закон № 307 «Об аудиторской деятельности» определяет иные цели в качестве основных при проведении аудиторской деятельности [1]. Основные плюсы компьютерного аудита:

- скорость – работа по учету операций, составлению книг, счетов может производиться с большей скоростью;
- большая точность – вероятность арифметических ошибок и человеческих ошибок сведена к минимуму;
- большая экономия – при механизированной системе учета работа может производиться с минимальным персоналом, с минимальными затратами;
- точные записи – записи, подготовленные машинами, аккуратны и чисты.

В законодательной сфере нет определенно

закрепленного стандарта о компьютерном аудите. Тем не менее, международные стандарты аудита (МСА) учитывают автоматизацию аудита. Так, в МСА 240 «Ответственность аудитора, связанная с выявлением мошенничества в ходе аудита финансовой отчетности» делается акцент на том, что с помощью компьютера можно облегчить сбор качественных доказательств при наблюдении за активами.

Современные автоматизированные информационные системы бухгалтерского учета (АИС-БУ) должны использоваться децентрализованно, то есть непосредственно на рабочих местах бухгалтеров.

Таким образом, проводя анализ целесообразности и эффективности внедрения компьютерных технологий в сферу аудиторской деятельности, можно заключить, что современное развитие аудита требует усовершенствования проводимых проверок, применение автоматизированных систем позволит значительно уменьшить риски искажения финансовой отчетности и ускорить работу аудиторов.

Список литературы

1. Федеральный закон № 307-ФЗ о «Об аудиторской деятельности» т 30.12.2008 (ред. от 26.11.2019) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83311.
2. Международный стандарт аудита 240 «Обязанности аудитора в отношении недобросовестных действий при проведении аудита финансовой отчетности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_317404.
3. Международный стандарт аудита 315 «Выявление и оценка рисков существенного искажения посредством изучения организации и ее окружения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_317405.
4. Приказ Минфина России № 114н «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет расчетов по налогу на прибыль организаций» ПБУ 18/02» от 19.11.2002 (ред. от 06.04.2015) (Зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2002 № 4090) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40313.
5. Приказ Минфина России № 32н «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Доходы организации» ПБУ 9/99» от 06.05.1999 (ред. от 06.04.2015) (Зарегистрировано в Минюсте России 31.05.1999 № 1791) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6208.
6. Приказ Минфина России № 33н «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ 10/99» т 06.05.1999 (ред. от 06.04.2015) (Зарегистрировано в Минюсте России 31.05.1999 № 1790) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12508.
7. Правило (стандарт) аудиторской деятельности «Проведение аудита с помощью компьютеров» (одобрено Комиссией по аудиторской деятельности при Президенте РФ 11.07.2000 Протокол № 1).
8. Варпаева, И.А. Составление и аудит отчетной формы пояснений к бухгалтерскому балансу и отчету о финансовых результатах / И.А. Варпаева // Бухгалтер и закон. – 2017. – № 1(181). – С. 38–43.

9. Захарищева, Н.В. Проблемы аудита финансовых результатов в организациях / Н.В. Захарищева // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2016. – № 3(53). – С. 22–26.
10. Изотова, Е.А. Учет и аудит финансовых результатов деятельности предприятия / Е.А. Изотова // Актуальные вопросы экономических наук. – 2015. – № 43. – С. 132–137.
11. Романов, А.Н. Компьютеризация аудиторской деятельности / А.Н. Романов, Б.Е. Одинцов – М. : Аудит, ЮНИТИ, 1996. – 270 с.

References

1. Federalnyj zakon № 307-FZ o «Ob auditorskoj deyatel'nosti» t 30.12.2008 (red. ot 26.11.2019) [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83311.
2. Mezhdunarodnyj standart audita 240 «Obyazannosti auditora v otnoshenii nedobrosovestnykh deystvij pri provedenii audita finansovoj otchetnosti» [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_317404.
3. Mezhdunarodnyj standart audita 315 «Vyyavlenie i otsenka riskov sushchestvennogo iskazheniya posredstvom izucheniya organizatsii i ee okruzheniya» [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_317405.
4. Prikaz Minfina Rossii № 114n «Ob utverzhdenii Polozheniya po bukhgalterskomu uchetu «Uchet raschetov po nalogu na pribyl organizatsij» PBU 18/02» ot 19.11.2002 (red. ot 06.04.2015) (Zaregistrovano v Minyuste Rossii 31.12.2002 № 4090) [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40313.
5. Prikaz Minfina Rossii № 32n «Ob utverzhdenii Polozheniya po bukhgalterskomu uchetu «Dokhody organizatsii» PBU 9/99» ot 06.05.1999 (red. ot 06.04.2015) (Zaregistrovano v Minyuste Rossii 31.05.1999 № 1791) [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6208.
6. Prikaz Minfina Rossii № 33n o «Ob utverzhdenii Polozheniya po bukhgalterskomu uchetu «Raskhody organizatsii» PBU 10/99» t 06.05.1999 (red. ot 06.04.2015) (Zaregistrovano v Minyuste Rossii 31.05.1999 № 1790) [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12508.
7. Pravilo (standart) auditorskoj deyatel'nosti «Provedenie audita s pomoshchyu kompyuterov» (odobreno Komissiej po auditorskoj deyatel'nosti pri Prezidente RF 11.07.2000 Protokol № 1).
8. Varpaeva, I.A. Sostavlenie i audit otchetnoj formy poyasnenij k bukhgalterskomu balansu i otchetu o finansovykh rezultatakh / I.A. Varpaeva // Bukhgalter i zakon. – 2017. – № 1(181). – S. 38–43.
9. Zakharishcheva, N.V. Problemy audita finansovykh rezultatov v organizatsiyakh / N.V. Zakharishcheva // Uchenye zapiski Krymskogo inzhenerno-pedagogicheskogo universiteta. – 2016. – № 3(53). – S. 22–26.
10. Izotova, E.A. Uchet i audit finansovykh rezultatov deyatel'nosti predpriyatiya / E.A. Izotova // Aktualnye voprosy ekonomicheskikh nauk. – 2015. – № 43. – S. 132–137.
11. Romanov, A.N. Kompyuterizatsiya auditorskoj deyatel'nosti / A.N. Romanov, B.E. Odintsov – M. : Audit, YUNITI, 1996. – 270 s.

© А.К. Маргарян, 2021

УДК 330.34

А.П. ОВЧИННИКОВ

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва

ВЛИЯНИЕ СТРАТЕГИИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ НА ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ключевые слова: импортозамещение; инновации; инновационное предприятие; инновационное развитие.

Аннотация. Целью исследования является анализ влияния стратегических приоритетов России в сфере импортозамещения на инновационное развитие предприятий.

Для достижения данной цели последовательно решены задачи:

- анализ содержания ключевых приоритетов импортозамещения в России;
- изучение взаимосвязи стратегии импортозамещения и инновационного развития предприятий;
- оценка влияния стратегии импортозамещения на инновационное развитие российских предприятий.

В исследовании использованы методы статистического анализа, системный подход, методы индукции и дедукции.

В исследовании продемонстрированы позитивные результаты реализации стратегии импортозамещения как фактора ускорения инновационного развития предприятий. В ходе работы выделены некоторые проблемы реализации инновационного потенциала предприятий в условиях импортозамещения.

Начиная с 2014 г., после обострения отношений со странами Запада, Россия вынужденно изменила вектор внешнеэкономического сотрудничества, перейдя к стратегии импортозамещения. При этом импортозамещение как государственная стратегия экономического развития не является каким-то новым феноменом в экономике, оно было предметом изучения в работах классиков экономической науки и представителей различных школ.

В литературе выделяются различные трактовки понятия «импортозамещение». Согласно одной из трактовок, под импортозамещением

понимают государственную стратегию экономического развития, основанную на рационализации импорта путем стимулирования внутреннего производителя, создания на территории страны новых производств, в том числе с участием иностранного капитала для увеличения производства продукции, которая ранее ввозилась из других стран [5]. В ряде определений понятия «импортозамещение» делается акцент на стремлении государств к повышению уровня технологичности развития национальных экономик. Д.А. Смирнов определяет импортозамещение как политику государства или отдельных институтов, имеющую целью замещение закупок высокотехнологичной продукции зарубежных производителей аналогами внутренних производителей на основе стимулирования локализации производства и трансфера технологий [4].

Импортозамещение следует рассматривать не только в русле «симметричного ответа», но и как механизм стимулирования отечественных предприятий к инновационному развитию. В стратегический перечень продукции, имеющей высокую важность, включены отрасли экономики с наивысшим приоритетом: сельское хозяйство, информационные технологии, машиностроение, запрещенная к импорту в системе государственных закупок продукции.

Для каждого из перечисленных направлений импортозамещения характерна та или иная степень инновационности. Например, к отраслям, характеризующимся повышенным уровнем инновационности, можно отнести информационные технологии. Согласно плану импортозамещения программного обеспечения до 2025 г., планируется существенное снижение доли закупок данного вида продукции.

Очевидно, в таких условиях создаются дополнительные стимулы для инновационного развития внутреннего производителя. Создание преференциальных условий поставок программного обеспечения временно ограничивает конкуренцию со стороны зарубежных произ-

водителей данного вида продукции, при этом государством выделяются ресурсы для стимулирования осуществления инновационной деятельности российскими предприятиями.

Стратегия импортозамещения может оказать позитивное влияние с точки зрения реализации инновационного потенциала не только на отрасли, производящие высокотехнологичную продукцию, но и на другие отрасли экономики. Агропромышленный комплекс в силу объективных причин не относят к высокотехнологичным, но инновационный потенциал здесь заключается во внедрении новых технологий осуществления основной деятельности предприятий, образующих данную отрасль экономики.

Повышению конкурентоспособности сельского хозяйства будут способствовать меры по переводу отрасли на инновационный путь развития. Импортозамещение в нынешних условиях становится механизмом, способным обеспечить реализацию инновационного потенциала сельского хозяйства России. Среди перспективных направлений инновационного развития предприятий АПК России в условиях импортозамещения рассматриваются: организационно-управленческие инновации, маркетинговые инновации, диффузия инноваций и перетоки знаний [3].

Обрабатывающая промышленность России – другая отрасль, имеющая значительный инновационный потенциал, который может быть реализован в рамках осуществления стратегии импортозамещения. Для отечественного машиностроения сегодня характерны ограниченные стратегические возможности инновационного развития, не позволяющие в полной мере реализовать задачи импортозамещения и перейти к повсеместному использованию инновационных технологий. Среди проблем отечественного машиностроения: структурная несбалансированность в обеспеченности произ-

водственными мощностями предприятий, высокий износ основных фондов, высокий уровень научно-технической и технологической зависимости страны от поставок зарубежных технологий и оборудования. Импортозамещение, с одной стороны, позволяет активизировать инновационные процессы, с другой стороны – увеличение инновационной активности вносит вклад в достижение задач стратегии импортозамещения [1]. Влияние стратегии импортозамещения на инновационное развитие машиностроительной отрасли может проявляться и в использовании новых механизмов интеграции ресурсов нескольких предприятий [2].

Анализ данных Федеральной службы государственной статистики позволяет сделать вывод, что со времени перехода к реализации импортозамещения в России не произошло существенных изменений в уровне инновационного развития организаций. Это, например, проявляется в таком показателе как инновационная активность (удельный вес организаций, осуществлявших технологические, организационные, маркетинговые инновации в отчетном году, в общем числе обследованных организаций) предприятий: если в 2014 г. его значение составляло 9,9 %, то к 2019 г. снизилось до 9,1 % [6]. Позитивные изменения наблюдаются в обрабатывающей промышленности, где произошёл рост названного показателя с 13,6 % в 2014 г. до 20,5 % в 2019 г. Таким образом, отраслевая несбалансированность инновационной активности – другая проблема, препятствующая динамичному инновационному развитию предприятий в условиях импортозамещения. Решение данной проблемы требует разработки и принятия механизмов стимулирования субъектов экономической деятельности к повышению своей инновационной активности, принятию и реализации крупных инновационных проектов, внедрению инновационных технологий в основную деятельность.

Список литературы

1. Вертакова, Ю.В. Выявление перспектив импортозамещения в обрабатывающей промышленности России на основе оценки инновационного развития / Ю.В. Вертакова, О.Н. Греченюк, А.В. Греченюк // Экономика и управление. – 2015. – № 6(116). – С. 39–47.
2. Лобанова, Е.В. Экономическая коллаборация как инновационный фактор развития импортозамещения в машиностроительной отрасли региона / Е.В. Лобанова // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2019. – № 5(175). – С. 17–24.
3. Носонов, А.М. Основные направления инновационного развития сельского хозяйства России / А.М. Носонов // Современные проблемы территориального развития. – 2019. – № 4. – С. 7.

4. Смирнов, Д.А. Методы организации инновационного развития электросетевого комплекса России на основе импортозамещения оборудования : дисс. ... канд. экон. наук / Д.А. Смирнов. – СПб., 2012. – 188 с.
5. Сучкова, Н.А. Импортозамещение в продовольственном секторе России : дисс. ... канд. экон. наук / Н.А. Сучкова. – М., 2009. – 171 с.
6. Уровень инновационной активности организаций. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rosstat.gov.ru/folder/14477>.

References

1. Vertakova, YU.V. Vyyavlenie perspektiv importozameshcheniya v obrabatyvayushchej promyshlennosti Rossii na osnove otsenki innovatsionnogo razvitiya / YU.V. Vertakova, O.N. Grechenyuk, A.V. Grechenyuk // *Ekonomika i upravlenie*. – 2015. – № 6(116). – S. 39–47.
2. Lobanova, E.V. Ekonomicheskaya kollaboratsiya kak innovatsionnyj faktor razvitiya importozameshcheniya v mashinostroitelnoj otrasli regiona / E.V. Lobanova // *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*. – 2019. – № 5(175). – S. 17–24.
3. Nosonov, A.M. Osnovnye napravleniya innovatsionnogo razvitiya selskogo khozyajstva Rossii / A.M. Nosonov // *Sovremennye problemy territorialnogo razvitiya*. – 2019. – № 4. – S. 7.
4. Smirnov, D.A. Metody organizatsii innovatsionnogo razvitiya elektrosetevogo kompleksa Rossii na osnove importozameshcheniya oborudovaniya : diss. ... kand. ekon. nauk / D.A. Smirnov. – SPb., 2012. – 188 s.
5. Suchkova, N.A. Importozameshchenie v prodovolstvennom sektore Rossii : diss. ... kand. ekon. nauk / N.A. Suchkova. – M., 2009. – 171 s.
6. Uroven innovatsionnoj aktivnosti organizatsij. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Electronic resource]. – Access mode : <https://rosstat.gov.ru/folder/14477>.

© А.П. Овчинников, 2021

УДК 338.1

О.Е. ПИРОГОВА, С.Н. КУЗНЕЦОВА

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,

г. Санкт-Петербург

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАЗВИТИЯ РЫНКА АПАРТ-ОТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

Ключевые слова: апарт-отели; гостиничный бизнес; гостиницы; пандемия; рынок недвижимости.

Аннотация. Индустрия гостеприимства в России активно развивается и предусматривает многообразие предложений как для туристов, так и для жителей города. Всегда можно выбрать подходящий вариант в зависимости от вместимости номера, его дизайнерского оформления, а также своего уровня дохода.

Новой тенденцией на рынке гостиничного бизнеса за последние несколько лет стали апарт-отели. Данный вид недвижимости с каждым годом становится все более востребованным и популярным на рынке недвижимости.

Цель исследования – анализ рынка апарт-отелей Санкт-Петербурга и прогноз его дальнейшего развития в условиях пандемии.

Задачи исследования:

- рассмотреть теоретические аспекты понятия «апарт-отель»;
- изучить проблемы рынка апарт-отелей и сделать прогноз их дальнейшего развития.

В исследовании использованы методы описания, сравнения, аналогии и обобщения, анализа и синтеза.

Результатом работы является прогноз дальнейшего развития рынка апарт-отелей.

За последние несколько лет сфера отельного бизнеса в России претерпела существенные изменения. Значительно улучшилось качество обслуживания, оформление интерьера, больше внимания стало уделяться квалификационной подготовке персонала. Возведение новых гостиничных комплексов с развитой инфраструктурой, обустроенной территорией и удобной транспортной развязкой – одна из самых главных особенностей современного гостиничного

бизнеса в России в настоящий момент. Кроме того, наблюдается тенденция обеспечения доступности услуг для гостей с невысоким уровнем дохода. Именно поэтому большую популярность среди туристов за последние несколько лет приобрели номера в апарт-отелях. Проживание в таком отеле объединяет в себе гостиничный сервис, домашний комфорт и доступный уровень цен [1].

Петербургский рынок апарт-отелей на протяжении последних лет демонстрировал стабильный рост. Об этом свидетельствуют данные статистики по динамике предложения (общая площадь увеличилась более чем в 3 раза (с 3 до 11,1 тыс. м²) (рис. 1) [2].

Пандемия коронавируса внесла свои коррективы в развитие формата: по итогам первого полугодия наблюдается снижение и предложения, и спроса в этом сегменте. Предложение апарт-отелей на конец второго квартала 2020 г. составило 310,7 тыс. м², что на 11 % меньше, чем в первом квартале 2020 г., и на 19 % меньше по сравнению со вторым кварталом 2019 г. Уменьшение предложения связано как с вымыванием из остатков наиболее ликвидных предложений, так и с отсутствием объема нового предложения во втором квартале 2020 г. Несмотря на существенное падение спроса на услуги временного размещения в марте и особенно апреле 2020 г., апарт-отели с обслуживанием достигали уровня загрузки в пределах 30 %. В период пандемии данный результат по-настоящему удивляет. Ведь при загрузке выше 25 % апарт-отели с обслуживанием не только покрывают все текущие расходы, но и получают прибыль (рис. 2) [3].

Востребованность апарт-отелей достигнута как за счет длительных контрактов с командированными клиентами, так и за счет заселения петербуржцев, которые решили здесь переждать режим самоизоляции.

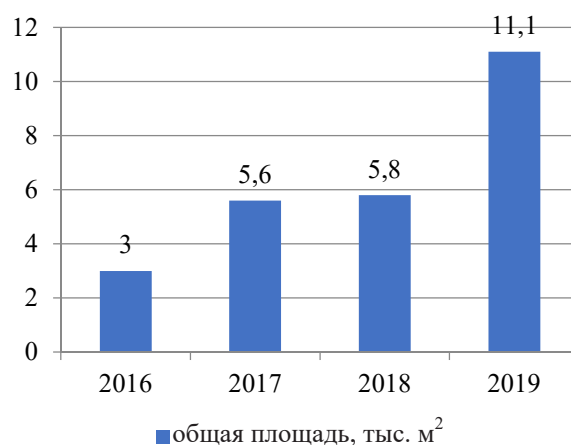


Рис. 1. Динамика предложения апарт-отелей Санкт-Петербурга

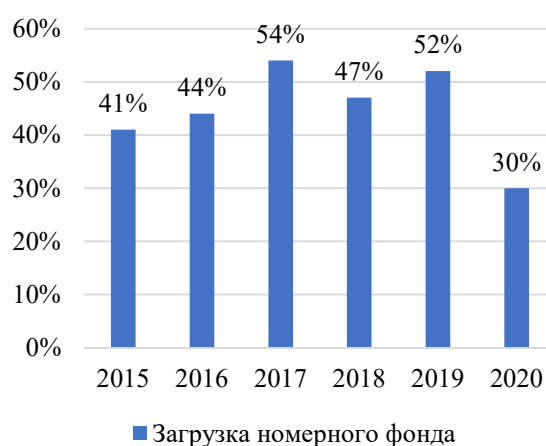


Рис. 2. Загрузка номерного фонда апарт-отелей Санкт-Петербурга

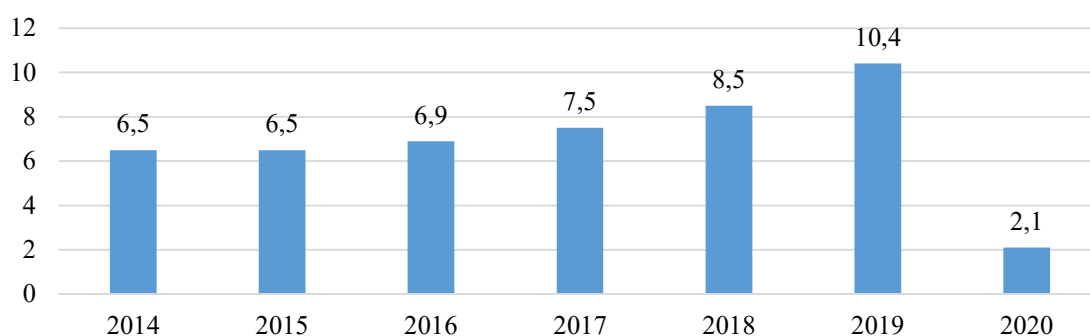


Рис. 3. Динамика туристического потока в Санкт-Петербурге, млн чел.

Важным фактором, определяющим загрузку апарт-отелей, а в следствие и изменение тарифов на размещение в них, является туристический поток. Туристический поток в Санкт-Петербурге в последние несколько лет демонстрировал стабильный рост. В 2019 г. го-

род посетило рекордное количество туристов – 10,4 млн. чел. В 2020 г. в связи с пандемией туристический поток сократился в пять раз (рис. 3). По прогнозам экспертов, число туристов в 2021 г. в Санкт-Петербурге возрастет незначительно и достигнет лишь 3 млн чел.

Таблица 1. Данные для определения уровня связи между тарифами и туристическим потоком

Год	Тур. поток (млн чел.)	Номер-студия (руб./сутки)	Номер – 1 комната (руб./сутки)
2014	6,5	2 651	2 390
2015	6,5	2 682	2 649
2016	6,9	2 713	2 936
2017	7,5	2 928	3 461
2018	8,5	3 160	3 836
2019	10,4	3 197	4 522
2020	2,1	1 050	1 300

Таблица 2. Корреляционная матрица фактора и результирующего показателя

Номер-студия			Номер – 1 комната		
	y	x		y	x
y	1		y	1	
x	0,91	1	x	0,94	1

Таблица 3. Коэффициенты уравнения линейной регрессии

Номер-студия		Номер – 1 комната	
b_0	729,44	b_0	234,62
b_1	274,26	b_1	401,89

Таблица 4. Прогнозные значения стоимости размещения в апарт-отелях

Год	Тур. поток, млн чел.	Номер-студия (руб./сут.)	Номер – 1 комната (руб./сут.)
2020	2,1	1050	1300
2021(п)	3,0	1552	1440

Для прогнозирования тарифов на размещение в апарт-отелях построим модель линейной регрессии. Для определения уровня связи между туристическим потоком и тарифами в апарт-отелях на основе данных табл. 1 были построены корреляционные матрицы.

По данным табл. 1 построим корреляционные матрицы, где y – тариф за номер руб./сутки; x – туристический поток Санкт-Петербурга, млн чел.

Данные из табл. 2 свидетельствуют о высокой связи между тарифами в апарт-отелях и туристическим потоком, поэтому данный фак-

тор может использоваться для построения модели линейной регрессии. Уравнение результирующего показателя будет иметь следующий вид [4]:

$$Y = b_0 + b_1x_1,$$

где Y – результирующий показатель (тариф за номер, руб./сутки); b_0 – свободный член; b_1 – регрессионный коэффициент; x_1 – фактор, определяющий результирующий показатель (туристический поток, млн чел.) По данным табл. 1, рассчитаны необходимые коэффициенты. В

Таблица 5. Расчет годовой выручки апарт-отелей на 2021 г. с использованием спрогнозированных тарифов

	Номер-студия (руб./сутки)	Номер – 1 комната (руб./сутки)
Номерной фонд, номеров	5 130	7 630
Тариф, руб./сутки	1 552	1 440
Загруженность, %	42 %	42 %
Выручка, руб./год	1 220 537 808	1 684 337 760

табл. 3 представлены найденные значения.

Для прогнозирования стоимости размещения в апарт-отелях Санкт-Петербурга на 2021 г. используем экспертное мнение об объеме туристического потока.

В табл. 4 представлены прогнозные значения тарифов для апарт-отелей Санкт-Петербурга на 2021 г. На основании прогнозных значений можно рассчитать выручку апарт-отелей от сдачи номеров в 2021 г. Для расчета использован номерной фонд по состоянию на 2020 г., а именно – для студий – 5 130 и для однокомнатных номеров – 7 630, и экспертные данные по загрузке на 2021 г., а именно – 42 %.

Выводы: на основе проведенного корреляционно-регрессионного анализа в данной статье была спрогнозирована стоимость размещения в апарт-отелях в 2021 г., а также рассчитана выручка от сдачи номеров в 2021 г.

Следующий год будет так же непростым для апарт-отелей, но принципиального изменения рынка в ближайшее время не будет, так как данный формат оказался достаточно устойчив в период пандемии. Темпы восстановления рынка будут напрямую зависеть от периода распространения пандемии, снятия и введения ограничительных мер на ее фоне, что предсказать достаточно сложно.

Список литературы

1. Апарт-отель: что это такое? Преимущества, виды и характеристики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://openhospitality.org/blog/proekty/apart-otel-chto-eto-takoe-preimushchestva-vidy-i-kharakteristiki>.
2. Статистика и аналитика гостиничного бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://umhos.ru/statistics>.
3. Как живет апарт-отель в период пандемии? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.sobaka.ru/city/realty/105570>.
4. Пирогова, О.Е. Рынок недвижимости : учеб. пособие / О.Е. Пирогова. – Курск, 2018.
5. Пирогова, О.Е. Исследование направлений совершенствования деятельности предприятия гостиничного бизнеса / О.Е. Пирогова, А.Н. Рудакова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – № 3(81). – 2018. – С. 48–54.
6. Апарт-отели в Санкт-Петербурге: текущее положение и перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.bn.ru/gazeta/articles/238935>.

References

1. Apart-otel: chto eto takoe? Preimushchestva, vidy i kharakteristiki [Electronic resource]. – Access mode : <http://openhospitality.org/blog/proekty/apart-otel-chto-eto-takoe-preimushchestva-vidy-i-kharakteristiki>.
2. Statistika i analitika gostinichnogo biznesa [Electronic resource]. – Access mode : <http://umhos.ru/statistics>.
3. Kak zhivet apart-otel v period pandemii? [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.sobaka.ru/city/realty/105570>.
4. Pirogova, O.E. Rynok nedvizhimosti : ucheb. posobie / O.E. Pirogova. – Kursk, 2018.

5. Pirogova, O.E. Issledovanie napravlenij sovershenstvovaniya deyatelnosti predpriyatiya gostinichnogo biznesa / O.E. Pirogova, A.N. Rudakova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – № 3(81). – 2018. – S. 48–54.

6. Apart-oteli v Sankt-Peterburge: tekushchee polozhenie i perspektivy [[Electronic resource]. – Access mode : <https://www.bn.ru/gazeta/articles/238935>.

© О.Е. Пирогова, С.Н. Кузнецова, 2021

УДК 65.011

К.В. ПОСТНОВ

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва

ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТЬЮ РАБОТЫ ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА С ФОРМИРОВАНИЕМ СТРАТЕГИЙ ПОВЕДЕНИЯ

Ключевые слова: заказчик; модель; ограничения; проект; риск; спрос; стратегия; управленческое решение; устойчивость; факторы.

Аннотация. Целью работы является разработка подхода к моделированию процесса формирования стратегий поведения проектных организаций в условиях риска.

Задача состоит в выявлении рисков и ограничений проектной деятельности с последующим формированием маркетинговых стратегий поведения организации на рынке. Решение этой задачи позволяет отслеживать динамику спроса на проектную продукцию и способствует созданию модели управления производственно-хозяйственной устойчивостью организации в условиях риска. Изучены взаимосвязанные этапы принятия и внедрения решений с учетом устойчивости функционирования проектных компаний на базе системы MDSS. Проанализированы информационные потоки заказов (η) и проектов (Υ). Выявлены факторы (управляющие коэффициенты), влияющие на эти потоки.

На базе проведенного анализа сформулированы маркетинговые стратегии поведения проектной организации. Дается обобщенная экспертная оценка зависимости спроса на проектную продукцию при изменении управляющих коэффициентов.

Для любой организации, в том числе и проектной, устойчивость функционирования является необходимостью, которая даст возможность планировать свою деятельность в перспективе. Глобальный экономический кризис, усугубившийся пандемией прошедшего года, добавил к уже существовавшим значи-

тельное число факторов риска, которые существенно снижают уровень производственного потенциала проектных организаций и ухудшают условия их стабильной работы.

Сегодня перечень рисков проектной деятельности является достаточно обширным. Среди ключевых рисков можно выделить следующие:

- невозможность внесения изменений в проект на стадии строительства без прохождения повторной государственной экспертизы;
- изменение технических условий на перенос коммуникаций в период разработки проектно-сметной документации (ПСД) и даже в период строительства объекта;
- низкое качество инженерных изысканий и проектных решений, вызванное сверхсжатými сроками проектирования;
- общее снижение квалификации персонала проектных компаний, и, как следствие, снижение качества разрабатываемых проектов;
- турбулентность нормативно-технической документации в области проектирования;
- появление на отечественном рынке достаточно мощных западных компаний, специализирующихся в области архитектурно-строительного проектирования [5];
- риск возникновения коллизий в инженерных решениях проекта, выполняемого разными субподрядчиками.

В условиях риска моделирование процесса управления производственно-хозяйственной устойчивостью можно свести к поиску условного вектора управления $u_{\text{опт}}$. Этот вектор есть сумма отклонений δ обобщенного показателя устойчивости от его оптимального уровня.

В качестве ограничений могут выступать следующие факторы.

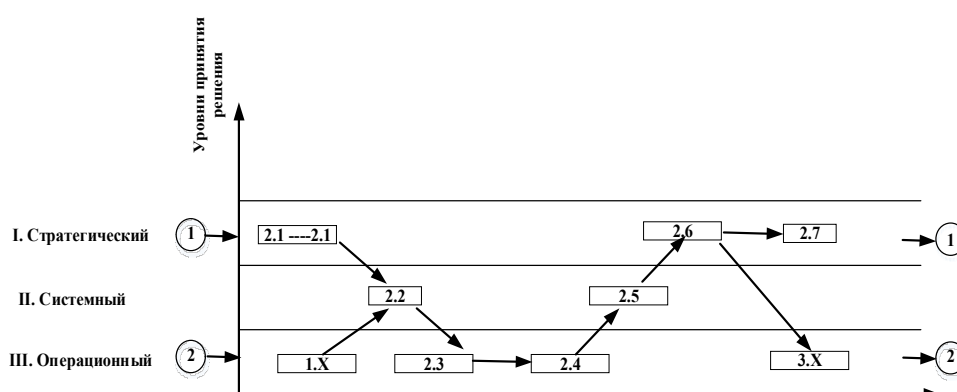
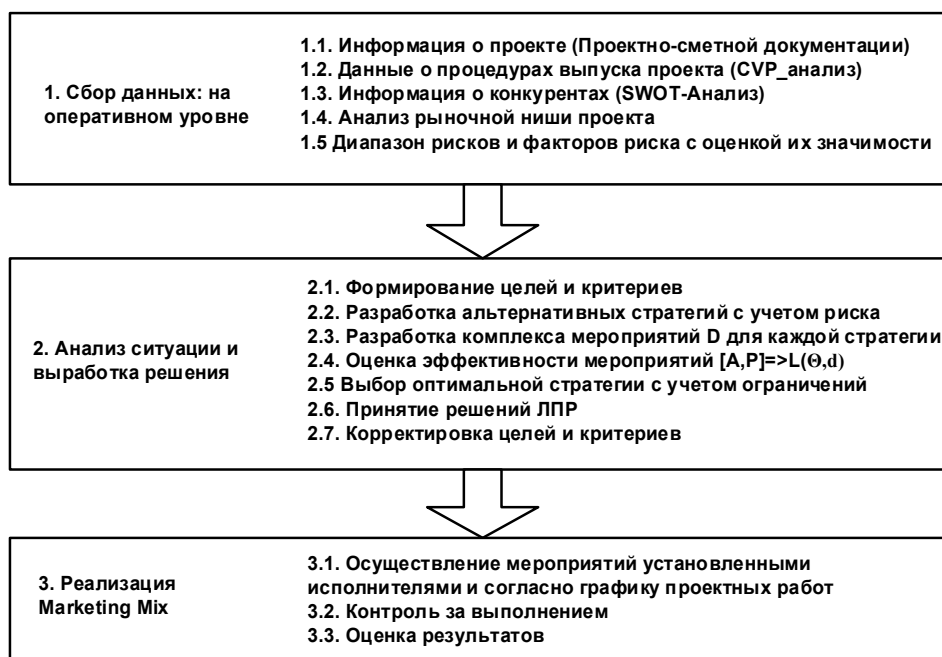


Рис. 1. Этапы разработки и внедрения управленческих решений в условиях риска

1. Ограничение по затратам – финансовая устойчивость организации не должна падать при проведении мероприятия по снижению риска. Затраты на все k мероприятий i -й стратегии по обеспечению устойчивости должны быть минимизированы:

$$\sum_k Z_{ik} \rightarrow \min.$$

2. Ограничение по риску – необходимо минимизировать потенциальные негативные последствия принимаемых решений, то есть для вектора решений $u_{\text{опт}} = [u^1, u^2, \dots, u^t]$:

$$\sum_t a^t \times \theta(-a^t) \rightarrow \min,$$

где $\theta(x)$ – функция Хэвисайда, равная 1 при $x > 0$ и равная 0 при $x < 0$; $-a^t$ – эффективность управленческих решений.

3. Ограничение по времени – проводимые мероприятия по снижению риска не должны сказаться на планируемом времени выполнения проектных работ.

Этапы разработки и внедрения управленческих решений в условиях риска представлены на рис. 1. Информационные системы, поддерживающие в организациях соответствующие этапы, в терминологии западных источников называются *Marketing Decision Support System (MDSS)* [3].

Первый этап состоит из совокупности методов сбора информации о процессе удовлетворения основной потребности строительного

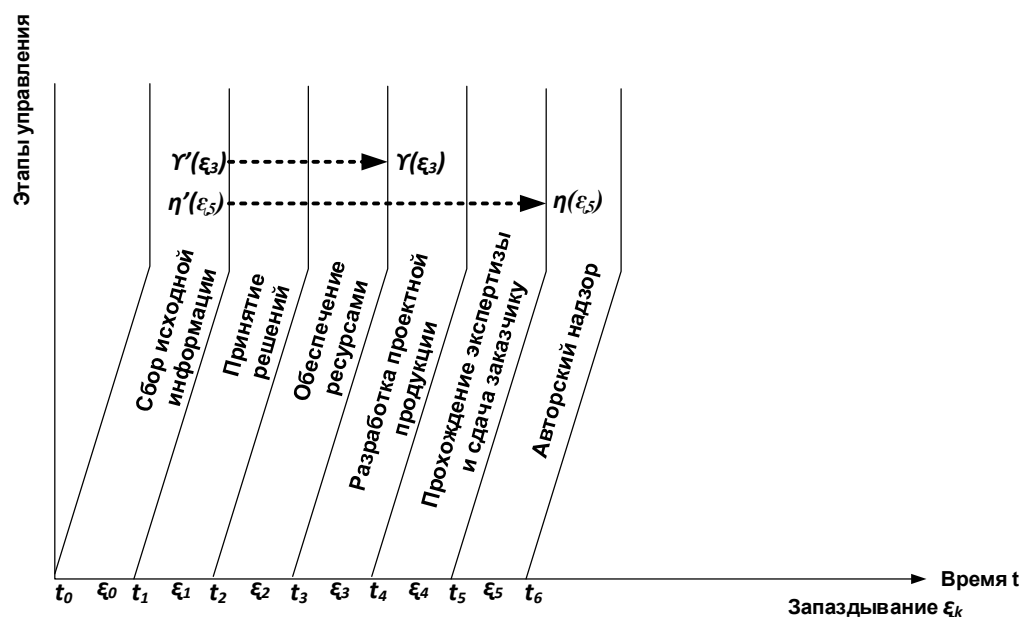


Рис. 2. Прогнозирование уровней потоков с учетом запаздываний

рынка в отдельных частях, разделах и полном комплекте проектно-сметной документации по объектам строительства.

При этом оценка уровня риска осуществляется на стратегическом, тактическом и оперативном уровнях разработки управленческих решений [1].

В ходе второго, по сути аналитического, этапа разработки и внедрения решений определяется содержание, последовательность и объем мероприятий согласно выбранному стратегическому направлению.

На третьем этапе осуществляется описание реализации маркетинг-микса, под которым понимают перечень действий по продвижению проектной продукции на определенном сегменте рынка. Факторами маркетинг-микса обычно выступают *Product* – товар, *Price* – цена, *Place* – место реализации, *Promotion* – продвижение (так называемый вектор $4 \times P$).

Оптимальная стратегия маркетинга должна соответствовать перечисленным ограничениям и стать лучшим решением задачи по обеспечению комплексной устойчивости организации на заданном уровне.

Безусловно, выбор определенной «смеси маркетинга» во многом зависит от факторов личного отношения к риску, предпочтений и приоритетов, а также субъективизма лица, принимающего управленческое решение.

Основное соотношение, на которое ориен-

тирована маркетинговая система практически любой, в том числе и проектной, компании выглядит следующим образом:

$$\frac{\text{потребности_заказчиков}}{\text{возможности_разработчиков}} = \frac{\text{спрос}}{\text{предложение}} \rightarrow 1. \quad (1)$$

Таким образом, необходимо проанализировать два основных потока: информационный поток η заказов и поток Y проектов (или отдельных типов проектных работ), который отражает производственные возможности проектной организации.

Прогноз характеристик предложений и спроса ($Y'(\epsilon_3)$ и $\eta'(\epsilon_5)$) при имеющемся запаздывании $\epsilon_1 - \epsilon_k$, строится на базе оценки состояния потоков на начальном этапе $Y(\epsilon_0)$ и $\eta(\epsilon_0)$, где $\epsilon_k = t_{k+1} - t_k$.

Для анализа потоков целесообразно использовать переменные: время (T); место (W); номенклатура (N); цена (C); объем (V); качество (Q). Интенсивность их изменений во времени определит состояние потоков и даст возможность проанализировать их более глубоко.

Разработка проекта N по договору с заказчиком в момент времени T^n характеризуется ценой C^n выполнения и передачи указанного проекта в объеме V^n , удовлетворяющей пред-

усмотренному уровню качества Q^n , в заранее определенное место W^n .

Таким образом возникает зависимость:

$$\gamma_N^T[V, C, Q, W].$$

Количество проектов (объем работ) V^n зависит от наличия во время их выполнения $\varepsilon_k = t_4 - t_3$ производственных ресурсов S^n в количестве:

$$V_{\xi_3}^S = \int_{t_3}^{t_4} N_{nt} \beta_N^S dt,$$

где N_{nt} – количество проектов/проектных работ n ; β_N^S – норма затрат ресурса S на один проект/проектную работу. Определив вероятность этого события $P(V^n)$, можно спрогнозировать возможное запаздывание при наличии всех необходимых ресурсов.

Качество проекта Q (его принципиальные свойства – функциональная пригодность, соответствие расчетов требованиям нормативов и стандартов, соответствие проектных решений требованиям исходно-разрешительной документации, универсальность, точность и безошибочность расчетов и графических построений и т.д.) зависят от ряда факторов: используемой нормативной базы, технологии выпуска проекта, имеющихся в организации технических средств и лицензионного программного обеспечения (ПО), квалификации кадров и пр. Каждому параметру может быть присвоен свой весовой коэффициент, с помощью которых и будет дана оценка каждого параметра.

Показателем, отражающим изменение всех остальных характеристик, является цена C на проект/отдельные части/виды проектных работ. Предполагается, что для всей номенклатуры проектов можно достичь высокого уровня соответствия переменных T , W , V и Q , причем ценовой фактор C будет возрастать по экспоненциальной закономерности:

$$C = keQ/R,$$

где $0 < R \leq 1$ – степень риска, а коэффициент k отражает снижение себестоимости проектов в зависимости от роста объемов их выполнения [4].

При выборе заказчиком той или иной проектной организации принципиальным параметром является ее надежность – величина, обрат-

ная риску R . Это интегральная характеристика, которая включает вероятностную оценку отклонений основных параметров потока от согласованных условий разработки и предоставления проекта.

Следовательно, необходимо найти оптимум соотношения (1), в котором произведение CV будет максимальным, а темпы роста отношения Q/R будут опережать рост себестоимости.

Решая эту задачу, необходимо переменным потока поставить в соответствие значения параметров встречного потока η . Цена, приемлемая для заказчика, будет зависеть от объема, качественных свойств проекта и соответствия условий его разработки и предоставления временным и позиционным ограничениям [4]. Таким образом, зависимость основных переменных, характеризующих состояние потоков и η , обобщенно можно представить в виде:

$$V = \frac{Q(1-R)}{RC}.$$

Выбор и реализация разных маркетинговых стратегий предопределяет изменение коэффициентов в вышеприведенных зависимостях, что отражается на комплексной устойчивости организации. Основными стратегиями можно считать:

1) стратегия усиления позиций на рынке в условиях острой конкурентной борьбы путем развития проектного продукта; для этого необходимо минимизировать риски заказчика R и повышать качество проектного продукта;

2) стратегия стимулирования спроса на проектную продукцию направлена на увеличение объема выпуска и реализации проектной продукции с одновременным снижением цены на нее;

3) стратегия преимущества по затратам требует снижения себестоимости проектного продукта, и, следовательно, снижения цены; риски стратегии состоят в снижении качественных характеристик проекта Q и надежности выполнения условий разработки (рост риска заказчика R);

4) стратегия перехода на новые формы проектной деятельности (стратегия диверсификации) при расширении номенклатуры проектной продукции и выходе на новые сегменты рынка.

Наиболее оптимальным будет выбор смешанной стратегии. Она состоит в изменении условно независимых коэффициентов (индекса

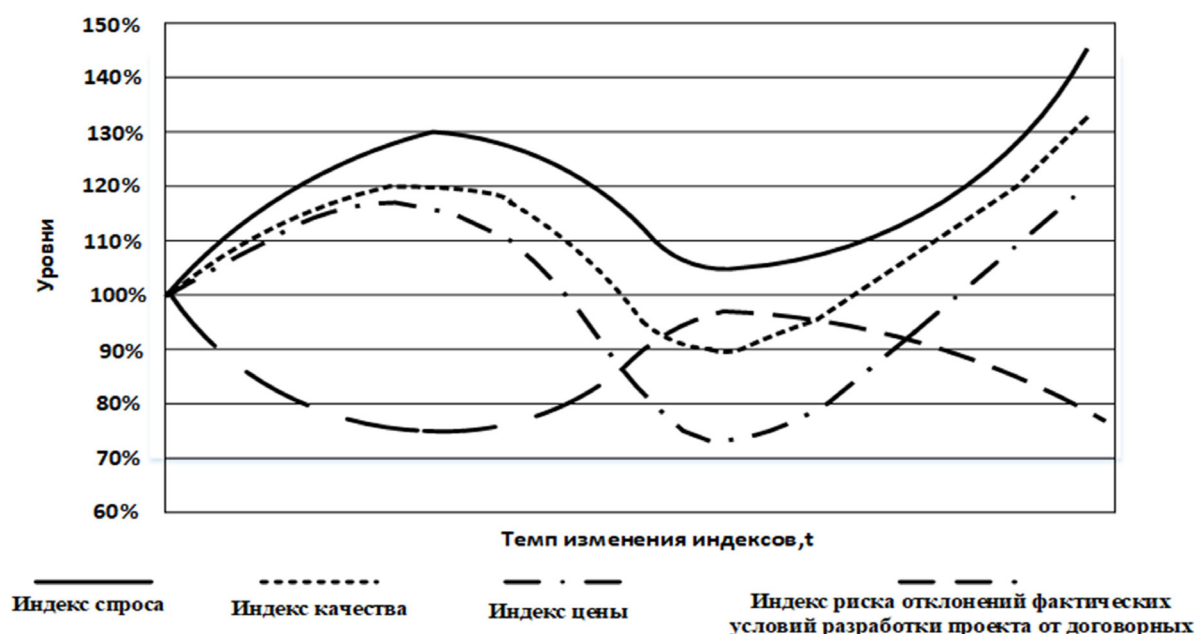


Рис. 3. Динамика характеристик спроса на проектную продукцию при изменении управляющих коэффициентов

цены, индекса качества и индекса риска отклонений фактических условий разработки проекта от договорных) для максимизации функции спроса.

Графически характер изменения спроса и его характеристик представлен на рис. 3. Зависимости построены в результате анализа производственной деятельности нескольких проектных организаций Московской области,

занимающихся комплексным проектированием зданий, сооружений и инженерных сетей. Такой анализ позволяет менеджменту компаний не только оценивать изменения в динамике спроса на проектную продукцию с выбором необходимых стратегий поведения, но и дает возможность создать принципиальную модель управления производственно-хозяйственной устойчивости организации в условиях риска.

Список литературы

1. Васин, С.М. Управление рисками на предприятии : учеб. пособие / С.М. Васин, В.С. Шутов. – М. : КноРус, 2016. – С. 98–121.
2. Белов, П.Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 частях; / П.Г. Белов. – М. : Юрайт. – 2020. – Ч. 1.
3. Волков, А.А. Информационные системы и технологии в строительстве : учеб. пособие / А.А. Волков, С.Н. Петрова, А.В. Гинзбург, Ф.К. Клашанов и др. – М. : МГСУ, 2015. – С. 44–79
4. Канчавели, А.Д. Стратегическое управление организационно-экономической устойчивостью фирмы: логистикоориентированное проектирование бизнеса / А.Д. Канчавели, И.Н. Омельченко, А.А. Колобов и др. – М. : МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2001.
5. Постнов, К.В. Подход к оценке конкурентоспособности проектных организаций отрасли строительства с учетом современных проблем проектирования / К.В. Постнов, М.Е. Романовская // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 1(112). – С. 69–74.
6. Постнов, К.В. Подход к формированию модели маркетинговых исследований проектной организации с целью выявления потенциальных заказчиков / К.В. Постнов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 12(102). – С. 263–268.
7. Ширяев, В.И. Управление предприятием. Моделирование, анализ, управление : учеб. пособие / В.И. Ширяев, И.А. Басев, Е.В. Ширяев. – М. : Либроком, 2015.

References

1. Vasin, S.M. Upravlenie riskami na predpriyatii : ucheb. posobie / S.M. Vasin, V.S. SHutov. – M. : KnoRus, 2016. – S. 98–121.
2. Belov, P.G. Upravlenie riskami, sistemnyj analiz i modelirovanie v 3 chastyakh; / P.G. Belov. – M. : YUrajt. – 2020. – CH. 1.
3. Volkov, A.A. Informatsionnye sistemy i tekhnologii v stroitelstve : ucheb. posobie / A.A. Volkov, S.N. Petrova, A.V. Ginzburg, F.K. Klashanov i dr. – M. : MGSU, 2015. – S. 44–79
4. Kanchaveli, A.D. Strategicheskoe upravlenie organizatsionno-ekonomicheskoy ustojchivostyu firmy: logistikoorientirovannoe proektirovanie biznesa / A.D. Kanchaveli, I.N. Omelchenko, A.A. Kolobov i dr. – M. : MGTU imeni N.E. Baumana, 2001.
5. Postnov, K.V. Podkhod k otsenke konkurentosposobnosti proektnykh organizatsij otrasli stroitelstva s uchetom sovremennykh problem proektirovaniya / K.V. Postnov, M.E. Romanovskaya // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 1(112). – С. 69–74.
6. Postnov, K.V. Podkhod k formirovaniyu modeli marketingovykh issledovaniy proektnoj organizatsii s tselyu vyyavleniya potentsialnykh zakazchikov / K.V. Postnov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 12(102). – С. 263–268.
7. SHiryaev, V.I. Upravlenie predpriyatiem. Modelirovanie, analiz, upravlenie : ucheb. posobie / V.I. SHiryaev, I.A. Baev, E.V. SHiryaev. – M. : Librokom, 2015.

© К.В. Постнов, 2021

УДК 330.354

САВАХ ЛУЖАЙН

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

ПРОБЛЕМЫ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ В СОВРЕМЕННОЙ СИРИИ

Ключевые слова: проблемы инвестирования в человеческий капитал Сирии; проекты для инвесторов в Сирии; современная Сирия; человеческий капитал Сирии.

Аннотация. В статье представлены основные проблемы инвестирования в человеческий капитал в современной Сирии.

Цель исследования заключается в поиске основных проблем инвестирования в человеческий капитал.

Задачи исследования – изучение факторов развития Сирии, составление рекомендаций иностранным инвесторам для вливания средств в человеческий капитал.

Рабочей гипотезой является предположение, что на настроение иностранных инвесторов влияет определенная группа показателей страны. Применительно к Сирии анализируется уровень безопасности, движение беженцев, система образования, структура ВВП.

В результате исследования предложены рекомендации по решению проблем инвестирования в человеческий капитал Сирии.

В настоящее время многие страны мира считают своей целью грамотно управлять человеческим капиталом. Под этим процессом понимается умножение потенциала человеческих ресурсов, улучшение здоровья и знаний населения, принятие рациональных решений по размещению и использованию человеческих ресурсов и т.д. В ходе развития человеческого капитала улучшается экономика государства: именно человеческие ресурсы способны в будущем обеспечить повышение конкурентоспособности товаров и услуг страны на мировых рынках, интегрировать экономику в глобальные процессы, создать условия для обеспечения национальной безопасности государства.

Для современной Сирии инвестирование средств в развитие человеческого капитала – это одна из стратегически важных задач. Чтобы справиться с кризисом экономики и восстановить страну после разрушений, понесенных в ходе военного конфликта, необходимо формирование нового общества. Однако инвестирование средств в развитие человеческих ресурсов в Сирии осложнено рядом проблем. Их изучение является актуальной задачей для поиска лучших вариантов развития человеческого капитала.

Цель исследования – определение основных проблем инвестирования в человеческий капитал в современной Сирии.

Результаты исследования

Основная проблема инвестирования в человеческий капитал Сирии – это продолжение военных событий на территории государства.

По итогам первых месяцев 2020 г. сирийские вооруженные силы контролировали около 88–89 % территории государства. Повстанческие группы занимали порядка 10 % территорий, а террористические группировки – более 1 % [4].

Для определения уровня безопасности стран мира используется рейтинг *Global Peace Index*. Он разработан Институтом экономики и мира, рассчитывается на основе 22 показателей: от наличия военных событий в стране до показателей преступности и т.д. По данным на 2019 г. Сирия в этом рейтинге из 163 стран мира расположена на последнем месте [1].

Подобные события для сирийского правительства и инвесторов сигнализируют о том, что развитие человеческого капитала в настоящее время – не первоочередная задача. Необходимо сначала решить другие проблемы: установить мир на территории, обеспечить социальную защиту населению, восстановить жизнеобеспечение.

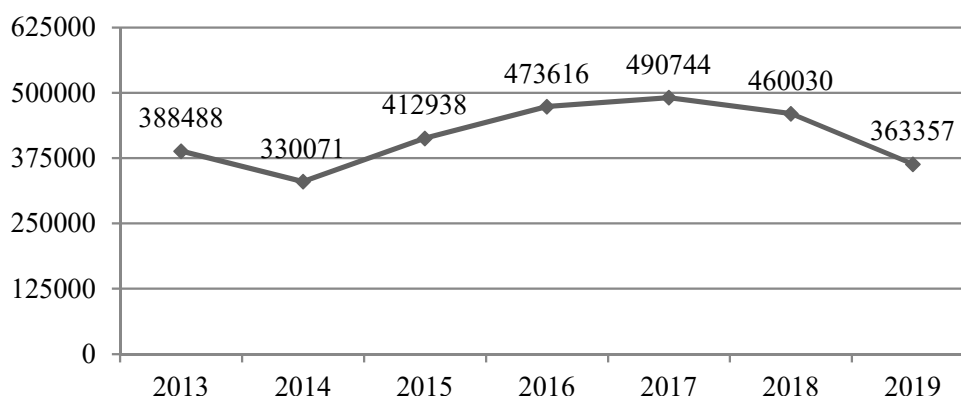


Рис. 1. Количество зарегистрированных сирийских беженцев, чел., составлено авторами по материалам [3]

вающие системы.

Для иностранных инвесторов безопасность страны – это один из основополагающих показателей для начала инвестирования в проекты, ввиду чего можно предположить, что пока такие действия не будут предприниматься зарубежными предприятиями и частными лицами.

Вторая проблема инвестирования в человеческий капитал в современной Сирии – это проблема беженцев. По данным ООН, количество беженцев в стране достигает 3 % от всего населения Сирии. По итогам 2019 г. число зарегистрированных беженцев составляло 363,3 тыс. человек (рис. 1). 30 % беженцев покинули страну, а это означает, что в государстве наблюдается потеря человеческого капитала (потенциальные работники) в количестве 100,9 тыс. человек. Оставшиеся 70 % беженцев нуждаются в жилье, социальной помощи и рабочих местах.

Можно сделать вывод, что задача по развитию человеческого капитала (в части знаний и умений, например) отодвигается на неопределенный срок. Хотя в настоящее время правительство Сирии предпринимает попытки, чтобы вернуть своих граждан из Ливана, Турции, Иордании, Ирака и Египта. Большая часть этих беженцев – выходцы из Дамаска, Хамы, Хомса, Алеппо. Основные действия сирийского правительства сводятся к следующему:

- установление подконтрольного правительству режима на всей территории государства, в том числе активное устранение боевиков и террористов;
- привлечение к участию в разрешении конфликта международных гуманитарных орга-

низаций;

- реализация государственной программы по восстановлению населенных пунктов на освобожденной от боевиков территории (подготовка инфраструктуры, адресная помощь);
- активный поиск финансирования на основе государственно-частного партнерства.

Первоочередные задачи: восстановление инфраструктуры, больниц, школ, ведущих предприятий на разрушенных территориях.

Иностранные инвесторы могут использовать беженцев в качестве рабочей силы в мирных регионах – в Тартусе, Латакии и территориях, приближенных к ним. Во-первых, они помогут правительству Сирии частично решить социальные проблемы, во-вторых, рабочая сила не будет высокочувствительной, в-третьих, прикрепив беженцев к новым предприятиям, можно начать их обучение и развитие.

Направления деятельности в перечисленных регионах, которые заинтересуют иностранных инвесторов – это производство цемента и других строительных материалов, текстильная промышленность, производство оборудования и развитие морских грузоперевозок.

Третья проблема инвестирования в человеческий капитал в современной Сирии – это состояние образования населения. По данным рейтинга стран мира по уровню образования в 2019 г. Сирия из 189 стран мира располагалась на 169 месте (между Бурунди и Афганистаном) [6]. Рейтинг учитывает такие факторы, как индекс грамотности взрослого населения и индекс численности детей, получающих школьное образование.

Система образования в Сирии за период во-

енных конфликтов понесла серьезные урон: 53 % образовательных учреждений повреждены, 10 % – полностью уничтожены [2]. Полностью функционирующих начальных, средних и высших образовательных учреждений осталось менее 40 %. Отсутствие материальной научной базы – это причина, останавливающая намерения инвесторов вложить средства в развитие человеческого капитала.

Четвертая проблема инвестирования в человеческий капитал в современной Сирии – это ограниченность направлений развития экономики страны. Структура экономики Сирии достаточно стандартна. В довоенный период ВВП страны на 26 % образовывалось за счет промышленности, 17,7 % – за счет сельского хозяйства [5]. Остальной вклад в образование ВВП вносил сектор услуг (отрасль туризма). Столь ограниченное развитие секторов Сирии также сдерживает инвесторов, которые предпочитают выискивать более выгодные проекты.

Таким образом, основные проблемы, препятствующие инвестированию в человеческий капитал в современной Сирии, сводятся к следующему: ведение военных действий на территории государства, беженцы, разрушение образовательных учреждений, ограниченность направлений развития экономики.

Государство и частные сирийские предприятия не могут в таких условиях выделять достаточно средств на развитие человеческого капитала, так как необходимо решить более

важные проблемы. Остается один вариант – это привлечение средств иностранных инвесторов. Однако и он будет осуществим только тогда, когда в стране повысится уровень безопасности.

В результате можно дать следующие рекомендации иностранным инвесторам для вливания средств в человеческий капитал в Сирии:

1) выбрать для инвестирования наиболее удаленные от зоны конфликта регионы Сирии с относительно высоким экономическим потенциалом;

2) рассмотреть возможности государственно-частного партнерства, при котором инвестор сможет помочь правительству Сирии восстановить объекты (например, школы), а в дальнейшем вкладывать средства в развитие бизнес-проектов с последующим правом управления ими;

3) в настоящее время, в связи с изменившейся обстановкой во всем мире под влиянием пандемии, на передний план выходят следующие отрасли экономики: производство оборудования, строительная и текстильная промышленность, грузоперевозки – именно в развитие персонала данных направлений необходимо вкладывать средства; это могут быть специализированные образовательные проекты для работников предприятий, организация практики международного обмена опытом среди сотрудников отраслей, совместное внедрение с сирийскими сотрудниками инновационных технологий и прочее.

Список литературы

1. Европортал: рейтинг самых опасных стран мира [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://evroportal.ru/immigratsiya/rejting-samyih-opasnyih-i-bezopasnyih-stran>.
2. Российский совет по международным делам [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/vozmozhnosti-rossiyskogo-vysshego-obrazovaniya-v-sirii-i-livane>.
3. Статистика ООН [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://data2.unhcr.org/en/situations/syria>.
4. Федеральное агентство новостей: Новости Сирии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://riafan.ru/category/syrianews>.
5. Экономические показатели Сирии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.tradingeconomics.com/syria/gdp-growth-annual>.
6. Education Index [Electronic resource]. – Access mode : <https://gtmarket.ru/ratings/education-index/education-index-info>.

References

1. Evroportal: rejting samykh opasnykh stran mira [Electronic resource]. – Access mode : <https://evroportal.ru/immigratsiya/rejting-samyih-opasnyih-i-bezopasnyih-stran>.

2. Rossijskij sovet po mezhdunarodnym delam [Electronic resource]. – Access mode : <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/vozmozhnosti-rossiyskogo-vysshego-obrazovaniya-v-sirii-i-livane>.
 3. Statistika OON [Electronic resource]. – Access mode : <https://data2.unhcr.org/en/situations/syria>.
 4. Federalnoe agentstvo novostej: Novosti Sirii [Electronic resource]. – Access mode : <https://riafan.ru/category/syrianews>.
 5. Ekonomicheskie pokazateli Sirii [Electronic resource]. – Access mode : [https://ru.tradingeconomics.com / syria / gdp-growth-annual](https://ru.tradingeconomics.com/syria/gdp-growth-annual).
-

© Савах Лужайн, 2021

УДК 332.05

Ш.Ч. СОЯН, О.Н. МОНГУШ, С.А. МОНГУШ, А.К. ХОВАЛЫГ
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА

Ключевые слова: животноводство; растениеводство; Республика Тыва; сельское хозяйство; статистический анализ.

Аннотация. Целью статьи является анализ особенностей развития сельского хозяйства в Республике Тыва.

Поставленная цель обусловила решение следующих задач исследования:

- определены особенности развития отрасли сельского хозяйства Республики Тыва;
- выявлено, что для экономического развития Тывы сельское хозяйство играет ключевую роль как традиционная сфера хозяйствования;
- выявлены проблемы в данной отрасли и предложены пути развития отрасли сельского хозяйства региона.

Предполагается, что суровый климат, высокий уровень безработицы населения, отсутствие развитой инфраструктуры, удаленность от других регионов России являются причинами отсталости в развитии сельского хозяйства Республики Тыва.

Оценка результатов осуществлена на основе методов сравнения, динамики, применены методы табличной и графической визуализации результатов исследования.

Сельское хозяйство обрисовывается как основной уже имеющийся потенциал Республики Тыва. Свое начало оно берет с основания региона. Это обусловлено такими социально-этническими особенностями, как традиционный уклад жизни с упором на животноводство, предоставляющее основные виды продуктов питания для большей части населения, высокий уровень безработицы среди населения, нехватка молодых кадров, урбанизация населения, нежелающего заниматься сельским хозяйством [1]. Животноводством занимается 146,8 тыс. чел., большинство из них проживает в сельской местности.

Можно сказать, что 1/3 населения республики прямо или косвенно имеет отношение к сельскому хозяйству. Так как сельское хозяйство является особой отраслью экономики, немаловажное значение имеют и географические особенности. Тыва – это гористый регион с ярко выраженным чередованием горных хребтов и межгорных котловин, которые занимают 80 % ее территории. Суровый, резко-континентальный климат накладывает некоторые ограничения для развития сельского хозяйства. Также препятствием для развития отрасли является отсутствие полноценной развитой инфраструктуры во всех сферах, удаленность региона от федерального центра [2]. По валовому производству сельскохозяйственной продукции среди регионов Сибирского федерального округа Республика Тыва занимает последнее место. Хотя в 2020 г., по оценке экспертов, животноводство признано самой устойчивой к экономическому кризису отраслью региона. Только Тыве удалось сохранить уже имеющееся поголовье скота и преумножить его. Начиная с 2006 г. республике удалось достичь 1 млн 300 тысяч голов. Это пятое место по стране и первое по Сибири. Однако необходимо выводить сельское хозяйство на качественное производство, так как полученный результат все еще нестабилен.

В республике есть три категории хозяйств: сельскохозяйственные организации, хозяйства населения и крестьянские хозяйства. Поскольку в регионе нет крупных агропромышленных комплексов (АПК), а сельское хозяйство сосредоточено в руках населения, то наибольший процент продукции идет со стороны хозяйств населения. Наименьшее количество продукции производят крестьянские (фермерские) хозяйства. Начиная с 2012 г. идет стремительный рост производства продукции всего сельского хозяйства. Это результат работ по развитию сельского хозяйства, начатого в 2007 г. (рис. 1).

Можно заметить, что процент категории «хозяйства населения» упал на 15,3 % в 2019 г.

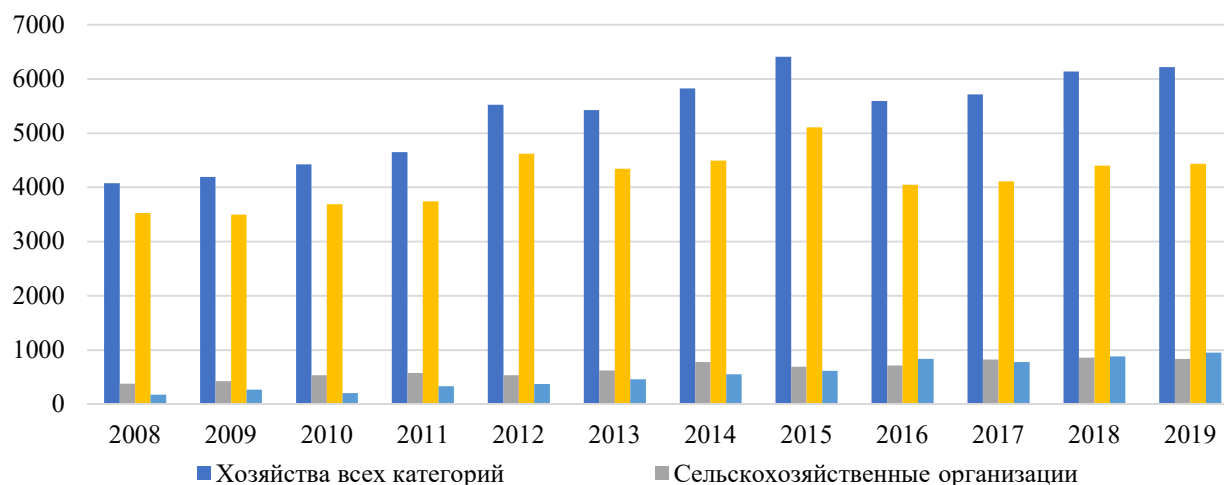


Рис. 1. Динамика производства продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств (в фактически действовавших ценах; млн рублей) за 2008–2019 гг.

по сравнению с 2008 г., тогда как значение категорий «сельскохозяйственные организации» и «крестьянские хозяйства» вырос на 4,1 % и 11 % соответственно. Основным направлением в сельском хозяйстве Тывы является животноводство. Удельный вес животноводства в регионе составил 82 % в 2019 г. В Республике Тыва в животноводстве преобладает овцеводство, свиноводство и птицеводство развиты меньше. поголовье крупного рогатого скота за последние 10 лет увеличилось на 50,1 % до 160,1 тыс. голов, мелкого рогатого скота – на 52,1 % до 1143,6 тыс. голов, лошадей – на 80,6 %, до 73,8 тыс. голов, также увеличивается поголовье редких видов животных: олени – на 6,1 % и достигло до 3,5 тыс. голов, яков – на 2 % до 8,0 тыс. голов, верблюдов – на 7,9 % (208 голов).

Удельный вес растениеводства в регионе составил 18 % в 2019 г. По сути эта отрасль является лишь дополнительной по сравнению с животноводством, в основном она идет на создание кормовых культур для скота. Слабое развитие растениеводства связано с тем, что в регионе есть большие горные цепи, а имеющиеся посевные площади используются в основном для нужд животноводства [4].

В 2019 г. площадь посевных площадей составила 50 677 га, что в 136 раз меньше по сравнению с Алтайским краем (53 837 634 га). Но за

девять лет площадь увеличилась практически в два раза, что является положительным результатом. При этом наибольшей посевной площадью обладает Тандинский кожуун – 6,5 тыс. га, из них на кормовые культуры приходится 65 %, на зерновые и зернобобовые – 28 % и около 5 % на выращивание картофеля и овощей. На втором месте по площади посевов – Сут-Хольский кожуун – 5,2 тыс. га (соответственно 25 %, 45 % и 3 %); затем Барун-Хемчикский – 3,4 тыс. га (63 %, 31 % и 6 %). В Монгун-Тайгинском и Тере-Хольском кожуунах посевные площади отсутствуют [3].

Подытожив статистические данные, можно сказать, что сельское хозяйство республики представлено в основном экстенсивным, преимущественно отгонным животноводством и низкоэффективным растениеводством. Тыва является зоной рискованного земледелия. В республике несколько мясоперерабатывающих предприятий, но следует отметить, что ни одно из них не является интегрированным предприятием по переработке сельхозпродукции, работающим по принципу единой технологической цепочки. Есть потенциал для развития сельскохозяйственного производства, так как республика имеет относительно благоприятные условия и ресурсы для развития не только животноводства, но и растениеводства.

Список литературы

1. Социально-экономическое положение Республики Тыва : доклад [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://krasstat.gks.ru/storage/mediabank>.

2. Дабиев, Д.Ф. Анализ развития сельского хозяйства Республики Тыва / Д.Ф. Дабиев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 8. – С. 66–70.
3. Доржу, Д.В. Система государственной поддержки развития аграрной экономики республики Тыва / Д.В. Доржу // ГИАБ. – 2013. – №3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-gosudarstvennoy-podderzhki-razvitiya-agrarnoy-ekonomiki-respubliki-tyva>.
4. Монгуш, О.Н. Оценка малого предпринимательства в Республике Тыва / О.Н. Монгуш, Ш.В. Хертек // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 4(106). – С. 140–142.

References

1. Sotsialno-ekonomicheskoe polozhenie Respubliki Tyva : doklad [Electronic resource]. – Access mode : <https://krasstat.gks.ru/storage/mediabank>.
2. Dabiev, D.F. Analiz razvitiya selskogo khozyajstva Respubliki Tyva / D.F. Dabiev // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovanij. – 2010. – № 8. – S. 66–70.
3. Dorzhu, D.V. Sistema gosudarstvennoj podderzhki razvitiya agrarnoj ekonomiki respubliki Tyva / D.V. Dorzhu // GIAB. – 2013. – №3 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-gosudarstvennoy-podderzhki-razvitiya-agrarnoy-ekonomiki-respubliki-tyva>.
4. Mongush, O.N. Otsenka malogo predprinimatelstva v Respublike Tyva / O.N. Mongush, SH.V. KHertek // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 4(106). – S. 140–142.

© Ш.Ч. Соян, О.Н. Монгуш, С.А. Монгуш, А.К. Ховалыг, 2021

УДК 338.24

*Р.Р. СУЛТАНОВА**ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл*

ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В ОБРАЗОВАНИИ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Ключевые слова: инновации; образование; предпринимательство; учреждение; цифровые технологии.

Аннотация. Цель статьи заключается в идентификации проблем и перспектив развития предпринимательства в сфере образования.

Задачи статьи:

1) рассмотреть предпосылки активизации предпринимательских инициатив в образовательной системе на международном уровне;

2) проанализировать направления и векторы развития предпринимательской деятельности на уровне учебных заведений.

Методы исследования: сравнительный анализ, прогнозирование, индукция, наблюдение.

В процессе исследования выделены предпосылки и проблемные моменты реализации предпринимательской деятельности в сфере образования с учетом процессов глобализации и цифровизации.

Благодаря развитию предпринимательства в системе образования и использованию передовых практик, учебные учреждения становятся агентами промышленных инноваций, технологического, экономического и социального развития, особенно в контексте растущей, основанной на знаниях экономики.

Роль образования в развитии и становлении экономической системы регионов и государств в целом растет стремительными темпами в силу развития экономики знаний, неотъемлемой составляющей которой становятся не только знания, но и, прежде всего, умения их эффективно использовать, создавая новые продукты [1].

В тоже время, не подлежит сомнению тот факт, что в условиях глобализации образования, экономических кризисов и стабильного повсеместного уменьшения государственной бюджетной поддержки учебных заведений лучшие перспективы для выживания, совершенствования

своей деятельности и процветания имеют те учреждения, которые используют и активно внедряют в своей деятельности передовые практики предпринимательства. Учитывая, что традиционная система образования не способна быстро и эффективно реагировать на вызовы времени, которые возникают перед ней в силу своей статичности, негибких бюрократических процедур и консервативности, то незаполненную нишу начинают занимать учреждения, реализующие альтернативные образовательные услуги.

Ведущие специалисты в этой сфере считают, что высокие показатели развития и серьезное влияние на систему образования оказывают или предпринимательские, или выбранные государством учебные заведения, которые имеют стабильную финансовую поддержку. Это позволяет им становиться самостоятельными игроками на чрезвычайно жестком конкурентном рынке образовательных услуг.

Учреждениями образования, которые руководствуются в своей деятельности принципами коммерческой целесообразности, образовательная услуга рассматривается в качестве экономической категории, способной объединить социальную ценность для общества и финансовую пользу для предпринимателя. Это создает предпосылки для развития и ведения бизнеса в данной сфере.

Однако, несмотря на тот факт, что предпринимательство в образовании может иметь много различных форм и существует целый ряд способов проявления учебными заведениями способностей в бизнес-сегменте, в настоящее время существует еще определенный перечень проблем нормативно-правового, организационного, информационного обеспечения, которые препятствуют в полной мере реализации предпринимательских инициатив.

Таким образом, указанные обстоятельства предопределяют выбор темы данной статьи, подтверждают ее актуальность, теоретическую

и практическую значимость.

Сущностные характеристики предпринимательства в сфере образования рассматривают такие авторы, как *Hägg Gustav, Lavelle Brian A., Neergaard Helle*, Е.В. Иванова, Я.Я. Кайль, Т.К. Смыковская и др. Институциональные факторы развития предпринимательства в разрезе различных звеньев образовательной системы освещаются в работах Н.И. Макеевой, *Hugh Thomas, Donna Kelley*.

Но, несмотря на имеющиеся наработки и достижения, ряд вопросов остается неисследованным, а определенные дискуссионные моменты требуют дополнительной проработки. Так, в частности, на сегодняшний день отсутствует единая, согласованная концепция предпринимательского и инновационного учреждения образования, нет четкого понимания критериев и признаков, на основании которых можно оценивать эффективность бизнес-инициатив заведений, функционирующих в системе образования.

Таким образом, цель статьи заключается в идентификации проблем и перспектив развития предпринимательства в образовании.

Сложность и динамичность современной социально-экономической среды в условиях глобализационных вызовов ставит новые комплексные задачи перед учебными учреждениями. Очевидно, что не все из них требуют прямых ответов или могут быть решены только силами самой системы образования. Однако в своей совокупности они актуализируют вопрос о текущей форме и структуре образовательной сферы. С учетом текущих изменений и тенденций некоторые ученые призывают к «глубокой, радикальной и срочной трансформации» всей системы образования и ее участников в том числе, ставя под сомнение в целом актуальность традиционных концептуальных и организационных моделей существующих учебных заведений [2].

Содержание и сущность термина «предпринимательство» применительно к учреждению, работающему в сфере образования, заключается в сознательном усилии, направленном на построение и развитие нового (инновационного) предпринимательского учебного заведения, что требует значительных усилий, специальных знаний и навыков.

В данном контексте можно отметить, что фактически Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) определяет, что перспективы предпринимательской актив-

ности в сфере образовании связаны с цифровыми преобразованиями и обусловленными ими возможностями организации учебного процесса для любых категорий и возрастных групп с использованием передовых информационно-коммуникационных технологий.

ЕС в концепции развития образовательного пространства подчеркивает необходимость решения образовательными учреждениями вопроса цифровой трансформации, приложения максимальных усилий к внедрению стратегии цифрового обучения и использованию потенциала цифровых технологий для обеспечения эффективной работы своих сотрудников и организации учебного процесса. Развитие предпринимательской инициативы в данном направлении позволит учреждениям образования не только адаптироваться к агрессивной бизнес-среде, но и удовлетворить социальный запрос на получение знаний в дистанционном режиме, что особенно актуально на сегодняшний день в условиях карантинных ограничений, связанных с распространением коронавирусной инфекции [3].

Обозначенные выше предпринимательские перспективы безусловно находятся в мейнстриме развития экономики и общества, поэтому их реализация и имплементация в деятельности учебных заведений позволят им выйти на абсолютно новый уровень развития и не только реагировать на быстroteкущие изменения, но и быть их инициаторами в будущем.

Помимо этого, в перечень перспектив развития предпринимательской деятельности в системе образования входят следующие направления:

- контрактные формы предоставления различных образовательных услуг и выполнения прикладных (по заказу) научных исследований с последующей разработкой техники, технологий, методов, методик, ноу-хау;
- подготовка на контрактной основе учебно-методических материалов (учебников, пособий, научно-методических комплексов);
- проведение научных и профессиональных экспертиз, подготовка на контрактной основе специалистов высшей квалификации, переподготовка и повышение квалификации специалистов различных отраслей экономики;
- организация различных международных учебных, научных, культурных, спортивных и развлекательных программ.

Однако помимо выгод и перспектив развития предпринимательства в сфере образования,

необходимо принимать во внимание и трудности в реализации данного процесса, а также вызовы, с которыми сталкиваются учебные заведения.

Итак, во-первых, реформирование образования в направлении внедрения предпринимательских практик должно учитывать особенности постиндустриальной динамики развития

учебных заведений и опыт их деятельности в развитых странах. Во-вторых, учреждениям образования следует пройти этап осознания социальных выгод и эффектов от реализации предпринимательских инициатив и создать условия для интеграции в пределах заведений образовательной, научной и предпринимательской сфер.

Список литературы

1. Guorui Fan. Handbook of Education Policy Studies: Values, Governance, Globalization, and Methodology / Guorui Fan, Thomas S. Popkewitz. – Singapore : Springer. – 2020. – Vol. 1. – 414 p.
2. Rivers, C. Competency-based education: An evolutionary higher education business model / C. Rivers et al. // The journal of competency-based education. – 2019. – Vol. 4. – Iss. 1. – P. 23–28.
3. Липовая, К.А. Некоторые аспекты функционирования инновационного предпринимательства в системе образования / К.А. Липовая // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 7(120). – С. 642–645.

References

3. Lipovaya, K.A. Nekotorye aspekty funktsionirovaniya innovatsionnogo predprinimatelstva v sisteme obrazovaniya / K.A. Lipovaya // Ekonomika i predprinimatelstvo. – 2020. – № 7(120). – S. 642–645.

© Р.Р. Султанова, 2021

УДК 005.21

В.В. ФЕЩЕНКО, К.А. КОМПАНИЕЦ

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»,
г. Брянск

МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ КОРПОРАТИВНОЙ СТРАТЕГИИ X5 МУЛЬТИФОРМАТНОЙ ТОРГОВОЙ СЕТЬЮ

Ключевые слова: возможности оформления; корпоративная стратегия X5; мультиформатная торговая сеть; операционная деятельность; стратегическое управление.

Аннотация. Цель исследования состоит в раскрытии механизма реализации корпоративной стратегии X5 мультиформатной торговой сетью.

Задачи исследования сводятся к анализу работы Наблюдательного совета по реализации корпоративной стратегии X5.

Результат исследования – систематизация основных элементов управления мультиформатной торговой сетью в рамках корпоративной стратегии X5.

При проведении исследования применены аналитико-синтетические, экономико-статистические и расчетно-аналитические методы.

Значительное количество внешних и внутренних факторов, влияющих на результаты хозяйственной деятельности мультиформатной торговой сети, обуславливает многовариантность хозяйственной деятельности на данном сегменте рынка. В этой связи появляется настоятельная необходимость исследования возможных направлений развития сети и выбора наиболее эффективного из них с учетом возможных изменений факторов внешней среды. Существенную помощь в решении этой проблемы может оказать использование методов стратегического управления.

Основным органом стратегического управления мультиформатной торговой сети Компании X5 Retail Group выступает Наблюдательный совет.

В ходе пленарных заседаний Наблюдательного совета в июне, сентябре и декабре часть времени отводилась на проведение стратегиче-

ской сессии, за которой следовали встречи для обсуждения результатов операционной деятельности, стратегии и развития управленческих кадров.

В течение года Наблюдательный совет продолжал следить за ходом реализации корпоративной стратегии X5, направленной на увеличение стоимости Компании в долгосрочной перспективе за счет повышения операционной эффективности и способности Компании гибко адаптироваться к постоянно меняющимся нуждам потребителей. В условиях усиливающейся рыночной конкуренции, сложной макроэкономической конъюнктуры и влияния новых технологий Наблюдательный совет уделял особое внимание укреплению действующего бизнеса X5 за счет повышения операционной эффективности и качества обслуживания благодаря использованию новых технологий и инновационных решений.

В рамках рассмотрения результатов деятельности различных вспомогательных функций и бизнес-подразделений Компании Наблюдательный совет изучил и проанализировал следующие основные вопросы:

- стратегия лидерства сети «Пятерочка» с усилением акцента на совершенствование конкурентного предложения и ассортимента, развитие кадровых ресурсов, повышение качества обслуживания и операционной эффективности, строгий контроль затрат, а также адаптацию организационной структуры с учетом размера и обширной географии сети;
- стратегия лидерства сети «Перекресток» с сохранением акцента на совершенствование конкурентного предложения и повышение эффективности супермаркетов в регионах и супермаркетов, работающих в крупных городах, а также стратегия расширения бизнеса в онлайн-сегменте;
- стратегия роста сети гипермаркетов

«Карусель» за счет реализации инновационных пилотных проектов для усиления дифференциации бренда «Карусель» в рамках мультиформатной стратегии развития Х5;

- стратегия развития собственных торговых марок (СТМ) и реализации СТМ-программы во всех форматах.

Оценка работы членов Правления ООО «Корпоративный центр ИКС 5» включает в себя следующие вопросы:

- управление кадрами и планирование кадрового резерва;

- анализ независимым экспертом численного и персонального состава Наблюдательного совета с учетом детальной оценки результатов его работы по данным на осень 2017 г., а также с учетом изменений в составе Наблюдательного совета в 2018 г.;

- политика формирования сбалансированного состава руководства Х5, закрепляющая главенство принципов инклюзивности и личностного равенства и устанавливающая соответствующие целевые показатели с учетом критериев возраста, квалификации, опыта работы и пола;

- внесение изменений в регламент работы Наблюдательного совета в соответствии с новым порядком его работы и вступившей в силу 1 января 2017 г. обновленной редакцией Голландского кодекса корпоративного управления;

- стратегия и проекты в сфере корпоративной социальной ответственности;

- уточнение профиля рисков и приемлемого для Компании уровня риска, а также мер по снижению рисков и мер внутреннего контроля;

- годовой бюджет на 2019 г. [1, С. 170].

Оценка проходит в рамках трехлетнего цикла: в первый год проводится оценка сторонней экспертной организацией, а в последующие два года – внутренняя оценка.

В течение 2018 г. Наблюдательный совет работал по рекомендациям, полученным по итогам оценки его работы сторонней экспертной организацией в 2017 г. Основные направления работы включали фокус на численном и персональном составе Наблюдательного совета и его готовности к вызовам завтрашнего дня, на совершенствование процедуры введения в должность и мер профессионального развития новых и действующих членов совета, а также на повышение эффективности совместной работы членов Наблюдательного совета.

Комитет по аудиту и рискам уделяет внимание вопросам достоверности и надежности фи-

нансовой отчетности Компании и эффективности систем внутреннего контроля и управления рисками.

Комитет проводил рассмотрение годовой и промежуточной финансовой отчетности Компании (включая нефинансовые показатели), квартальных результатов и связанных с ними пресс-релизов, а также результатов аудита по итогам года. Комитет рассматривал порядок применения актуальных для Компании и вновь вводимых стандартов бухгалтерского учета, уделив особое внимание МСФО (*IFRS*) 16, регулирующему порядок учета аренды. На протяжении года комитет отслеживал уровень финансовых резервов, основные изменения показателей бухгалтерского баланса и все изменения условных обязательств Компании. В рамках этой работы комитет уделял повышенное внимание мерам контроля и другим мероприятиям в сфере управления оборотным капиталом.

Помимо этого, комитет рассмотрел и утвердил планы проведения аудита силами внутренних и внешних аудиторов с учетом объема планируемых аудиторских процедур, уровня существенности и основных рисков. Комитет следил за ходом внутреннего и внешнего аудита и проводил анализ выводов и замечаний по результатам внутреннего аудита на протяжении квартала, внешнего аудита по итогам квартала и внешнего аудита по итогам года.

Комитет также контролировал выполнение руководством Компании рекомендаций внутренних и внешних аудиторов.

В соответствии с Положением Х5 о независимости внешнего аудитора и порядке его выбора в 2018 г. Комитет по аудиту и рискам совместно с руководством Компании провел оценку деятельности внешнего аудитора и уровня его независимости. Результаты оценки были представлены действующему аудитору, и был согласован план дальнейшего повышения качества взаимодействия Компании с аудитором [2, С. 265].

В течение года комитет тщательно следил за процессом управления рисками на основе ежемесячных отчетов, в том числе за своевременностью реагирования на вопросы, требующие первоочередного внимания. В части деловой этики и контроля за соблюдением этических норм комитет рассматривал обращения, полученные на горячую линию, а также уделял особое внимание экономическим и политическим санкциям и их влиянию на деятельность Х5.

Помимо этого, комитет также изучал меры

и инициативы по выявлению и предупреждению любых злоупотреблений и иных неправомерных действий, а также меры по снижению рисков для обеспечения должного уровня защиты Компании от данных угроз.

На протяжении 2018 г. комитет, как и ранее, проводил оценку системы контроля за операционной деятельностью, уделяя особое внимание акциям и основным средствам. По всем форматам была проведена оценка процессов управления, затрагивающих вопросы владения акциями либо уровни убыточности. Комитет также осуществлял мониторинг эффективности капитальных инвестиций, методологии оценки проектов и защиты основных активов. Дважды в год комитет проводил оценку уровня рентабельности недавних вложений, а также действий руководства в отношении недостаточно эффективной работы магазинов либо магазинов, показавших снижение балансовой стоимости.

Комитет также принимал участие в рассмотрении организационных вопросов управления, связанных с мультиформатной бизнес-моделью

Компании и ее стратегическими целями. Комитет проанализировал численность персонала и качество контроля затрат на уровне корпоративного центра, с тем, чтобы определить параметры оптимального соотношения между децентрализованной операционной моделью Компании и ролью и размером корпоративного центра как источника уникальных вспомогательных функций для всех трех форматов. Комитет также изучил необходимую информацию и представил рекомендации в отношении структуры руководства корпоративного центра и порядка прямого подчинения [3, С. 465].

Практический анализ материалов исследования показал, что оценка стратегического развития мультиформатной торговой сети в рамках корпоративной стратегии X5 проходит в рамках трехлетнего цикла: в первый год проводится оценка сторонней экспертной организацией, а в последующие два года – внутренняя оценка. Корпоративная стратегия X5 эффективна и позволяет развиваться мультиформатной торговой сети интенсивными темпами.

Список литературы

1. Амеличкина, К.И. повышение инвестиционного климата с целью трансформации социально-экономической системы страны и региона / К.И. Амеличкина, И.А. Баранова, Н.Ю. Щеликова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2019. – № 11(104). – С. 169–171.
2. Фещенко, В.В. Совершенствование управления инновационным потенциалом персонала / В.В. Фещенко; под редакцией С.Л. Ложкиной, Г.А. Куликовой // Социально-экономическое развитие союзного государства в условиях глобализационных процессов : материалы международной научно-практической конференции, 2016. – С. 265–268.
3. Фещенко, В.В. Управление социально-экономическими системами на основе когнитивных технологий / В.В. Фещенко // Управление социально-экономическими системами и правовые исследования: теория, методология и практика : материалы международной научно-практической конференции, 2017. – С. 463–473.

References

1. Amelichkina, K.I. povyshenie investitsionnogo klimata s tselyu transformatsii sotsialno-ekonomicheskoy sistemy strany i regiona / K.I. Amelichkina, I.A. Baranova, N.YU. SHCHelikova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2019. – № 11(104). – S. 169–171.
2. Feshchenko, V.V. Covershenstvovanie upravleniya innovatsionnym potentsialom personala / V.V. Feshchenko; pod redaktsiej S.L. Lozhkinoy, G.A. Kulikovej // Sotsialno-ekonomicheskoe razvitie soyuznogo gosudarstva v usloviyakh globalizatsionnykh protsessov : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2016. – S. 265–268.
3. Feshchenko, V.V. Upravlenie sotsialno-ekonomicheskimi sistemami na osnove kognitivnykh tekhnologij / V.V. Feshchenko // Upravlenie sotsialno-ekonomicheskimi sistemami i pravovye issledovaniya: teoriya, metodologiya i praktika : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2017. – S. 463–473.

УДК 005.8

Т.Н. ЯКУБОВА, Е.Б. НИКОНОВА

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ КОМПАНИИ В УСЛОВИЯХ ТУРБУЛЕНТНОСТИ БИЗНЕСА

Ключевые слова: диверсифицированный портфель проектов; конкурентоспособность компании; организация проектной деятельности; проектный менеджмент.

Аннотация. Проектный менеджмент в настоящее время становится эффективным инструментом для управления конкурентоспособностью организации в условиях турбулентности внешней среды.

Целью статьи является обоснование необходимости применения проектного менеджмента в современных компаниях для поддержания своего лидерства на высококонкурентных рынках в условиях турбулентности бизнеса.

Основными задачами являются определение сущности понятия «Проектный менеджмент», выявление преимуществ, которые получают компании, использующие его основные методы и инструменты, а также анализ практического опыта использования проектного менеджмента одной из российских компаний.

Гипотезой исследования выступает предположение о том, что благодаря проектному менеджменту и созданию диверсифицированного портфеля проектов современные компании не только обеспечивают себе успешное развитие, но и способны поддерживать свою конкурентоспособность на высоком уровне в условиях турбулентности бизнеса.

В ходе исследования авторами были использованы такие методы как изучение, обобщение, анализ и синтез.

Современный бизнес все больше требует от организаций применения более эффективных управленческих подходов и инструментов, обеспечивающих лидерство на рынке, в отличие от традиционного менеджмента, который подра-

зует под собой устойчивые процессы в условиях стабильной и хорошо прогнозируемой окружающей среды, ожидаемые результаты, постоянный штат сотрудников и практически отсутствие рисков. Однако в условиях, когда факторы внешней среды начинают быстро и непредсказуемо меняться (например, пандемия коронавируса), топ-менеджменту компании для обеспечения высокой конкурентоспособности и сохранения лидерских позиций своего предприятия требуется применение более эффективных инструментов, одним из которых и выступает проектный менеджмент.

Проектный менеджмент или управление проектами – это искусство руководства по координации усилий людей и использованию ресурсов с применением современных научных методов с целью достижения оптимальных результатов по стоимости, времени и качеству, а также удовлетворению интересов всех участников проекта [1]. В целом, по своей сути проектный менеджмент представляет собой управление изменениями.

В настоящее время все больше и больше современных компаний рассматривают свою деятельность сквозь призму реализации проектов, результатом которых является создание уникальных продуктов или услуг, которые способны заинтересовать целевую аудиторию, а затем и увеличить спрос, что особенно важно в условиях сложной динамики внешнего окружения. В подобных обстоятельствах именно качественно организованные проекты способны улучшить имидж компании, увеличить выручку, обеспечить устойчивость на рынке.

В начале 2020 г. Россия, как и все остальные страны мира, столкнулась с пандемией коронавируса, которую ни одна компания не ожидала и предвидеть не могла. Эпидемиологическая ситуация является фактором косвенного

Таблица 1. Некоторые сервисы-проекты Сбербанка в различных сферах и их краткая характеристика

Наименование сервиса-проекта	Краткая характеристика
Логистическая платформа <i>Shiptor</i>	Собственная ИТ-система, курьерская служба, фулфилмент-центр для малого и микробизнеса. Часть бизнеса «СберЛогистика»
Сервис по доставке еды на дом <i>Instamart</i> /«СберМаркет»	Заказ продуктов онлайн. Быстрая доставка в течение двух часов
Тачпады для заказа блюд из «Макдоналдса», кофе-корнеры <i>McCafe Express</i>	Заказ блюд, кофе-корнеры <i>McCafe Express</i> , а также барные зоны, где посетители отделения могут перекусить
Приложение для ресторанов и их посетителей <i>SberFood</i>	Платформа для взаимодействия ресторанов с посетителями (с ней работают более 50 тыс. заведений)
Совместное предприятие с <i>Mail.ru Group</i>	Совместное предприятие в сфере цифровых технологий для рынка продуктов питания и транспорта

воздействия внешней организационной среды, то есть независимой от компании и неподвластной ее контролю. Она повлияла на спрос потребителей практически всех компаний. Самые современные, инновационные и гибкие компании активно внедряли проектный менеджмент для сохранения или даже увеличения своей конкурентоспособности в условиях турбулентности бизнеса.

В качестве примера компании, которая смогла быстро адаптироваться к изменившимся условиям внешней окружающей среды благодаря применению методов и инструментов проектного менеджмента, можно рассмотреть публичное акционерное общество «Сбер». В настоящее время это крупнейший банк в России, Центральной и Восточной Европе, один из ведущих международных финансовых институтов. Первоначально, в 1841 г., компанию составляли два маленьких учреждения с 20 сотрудниками в Санкт-Петербурге и Москве. «Все только начинается», – любят говорить в «Сбере» [3]. Стратегия «Сбера» направлена на дальнейшее укрепление его позиций в качестве одного из ведущих и стабильных финансовых институтов мира. Сегодня «Сбер» – это «кровеносная система» российской экономики, треть ее банковской системы.

Одно из центральных событий за время функционирования компании – создание экосистемы. Цифровая экосистема Сбера *Sber X* – это разветвленная сеть организаций, объединенная единой цифровой платформой, которая использует при функционировании большие данные и искусственный интеллект [9]. В экосистему

входит свыше 90 сервисов. Все они помогают клиентам банка решать их разнородные потребности и задачи, при этом сохраняя самое ценное – время.

MarketMedia опубликовал топ-7 сервисов-проектов Сбербанка в ритейле, общепите и сфере развлечений [8]. Некоторые из них, а также их краткая характеристика, приведены в табл. 1 (составлено авторами на основе [8]).

В настоящее время экосистема компании включает в себя сервисы-проекты, направленные на удовлетворение потребностей, затрагивающих практически все сферы жизни клиента: телемедицина (СберЗдоровье/*DocDoc*), доставка (СберМаркет, *Delivery Club*), недвижимость (ДомКлик), телекоммуникации (СберМобайл), искусственный интеллект (*VisionLabs*, ЦРТ), облачные сервисы (*SberCloud*), поиск вакансий и сотрудников (Работа.ру) и многие другие. Таким образом, экосистема сфокусирована на клиенте банка и его потребностях. Вокруг потребителя создается набор сервисов, необходимых для его жизни. Точно так же создается набор сервисов для бизнеса, необходимых для его каждодневной работы.

Во время пандемии Сбер успешно реализовывал проекты внутри своей цифровой экосистемы. Например, 20 мая 2020 г. онлайн-кинотеатр *Okko* и сервис экспресс-доставки «Самокат» запустили совместный проект: зрители *Okko* в Москве и Санкт-Петербурге могли заказать уже готовый попкорн, как в кинотеатрах, с доставкой на дом. Еще один актуальный проект – 14 июля 2020 г. онлайн-сервис СберЗдоровье и облачная платформа *SberCloud* запустили со-

вместный пилотный проект по распознаванию снимков компьютерной томографии легких. Каждый пользователь для своевременного отслеживания «неполадок» в здоровье в связи с коронавирусом мог загрузить на платформу свой КТ-снимок и уже через 10 минут получить его расшифровку благодаря качественной синергии двух сервисов и технологий.

Примечателен и еще один проект компании – СБЕР ЕАПТЕКА, широкомасштабную рекламную кампанию которого запустили на телевидении после ребрендинга и присоединения ее к экосистеме Сбера осенью 2020 г. [5]. Этот проект представляет собой высокотехнологичный сервис с системой персональных рекомендаций, который помогает потребителю следить за своим здоровьем. Ассортимент СБЕР ЕАПТЕКИ очень широкий, включая лекарства последнего поколения, сложные медицинские препараты и просто товары для здорового образа жизни. В рамках проекта предусмотрены также консультации высококвалифицированных фармацевтов для выбора препаратов и удобный поиск лекарств (в том числе по действующему веществу), доступен сервис подбора аналогов, простой заказ в несколько кликов и быстрая доставка домой или в ближайшую аптеку.

Это первый проект банка в лекарственной рознице. Согласно данным, которые опубликовало на своем официальном сайте ведущее деловое издание «Ведомости», СБЕР ЕАПТЕКА планирует стать лидером рынка онлайн-продаж лекарственных средств в течение 4–5 лет [6]. Руководство компании считает данный проект весьма перспективным, так как согласно данным *Data-Insight*, рынок лекарственной онлайн-розницы растет двукратными темпами, кроме того, он способствует диверсификации проектного портфеля компании, так как главной целью Сбербанка является покрытие всех основных потребностей физических лиц и корпоративных клиентов.

На официальном сайте СБЕР ЕАПТЕКА заявлено, что «Благодаря интеграции в другие сервисы (СберПрайм, СберЛогистику, СберЗдоровье) СБЕР ЕАПТЕКА выйдет за рамки доставки лекарств и станет мощной технологичной системой с персонализированными услугами, медицинскими консультациями и оптимизацией расходов».

Доставка станет еще быстрее, спектр услуг значительно шире, а предложения – выгоднее. Уже сейчас цены на 80 % товаров в СБЕР ЕАП-

ТЕКЕ ниже, чем у конкурентов. При регистрации в сервисах Сбер можно будет использовать Сбер ID, в дальнейшем клиенты смогут стать участниками программы лояльности СПАСИБО. Заказ лекарств можно будет совместить с консультацией врача, а также получить инструкции по дозировке, правильному приему и хранению. СБЕР ЕАПТЕКА станет больше, чем просто аптекой – сервисом, который помогает заботиться о здоровье и повышать качество жизни» [2].

Эти и некоторые другие проекты Сбера (например, сервис-проект «ДомКлик» и т.д.) способствовали не только увеличению удовлетворенности клиентов и помощи государству в такой сложной ситуации, но и оказали положительное воздействие на прибыль и имидж компании.

Однако, с точки зрения авторов, стоит предложить банку некоторые рекомендации для увеличения эффективности их реализуемых проектов. Например, создание голосового ассистента, который будет координировать клиентов по возможностям сервисов Сбера, рассказывать о новых акциях, проектах и их анонсах, давать эффективные советы на основе анализа каждого потребителя, его интересов и финансовых возможностей. Это позволит увеличить конверсию продаж, улучшит имидж компании среди молодежи и людей средних лет, а также даст новые возможности в реализации своей деятельности.

Изучая промежуточную сокращенную консолидированную финансовую отчетность Сбера в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности (МСФО) за 1–3 кварталы 2020 г., можно увидеть, что чистая прибыль компании имеет тенденцию увеличения с течением введения проектов (рис. 1) [7]. Кроме того, за это время увеличилось количество пользователей *Sber ID* (единая система идентификации в онлайн-сервисах банка и партнеров финучреждения) с 9 до 13 млн.

Также особо хотелось подчеркнуть, что в 2020 г., несмотря на все сложности, с которыми столкнулась компания, она не только сохранила свое присутствие в рейтинге самых дорогих брендов мира *Global 500 2020* (который составляет британская консалтинговая компания *Brand Finance*), но и смогла подняться на 139 позицию со 141-ой в 2019 г. [4].

Рассмотренный пример ярко демонстрирует, что реализация проектов позволяет удовлетворить все больший спектр потребностей целевой аудитории компании, привлечь новых

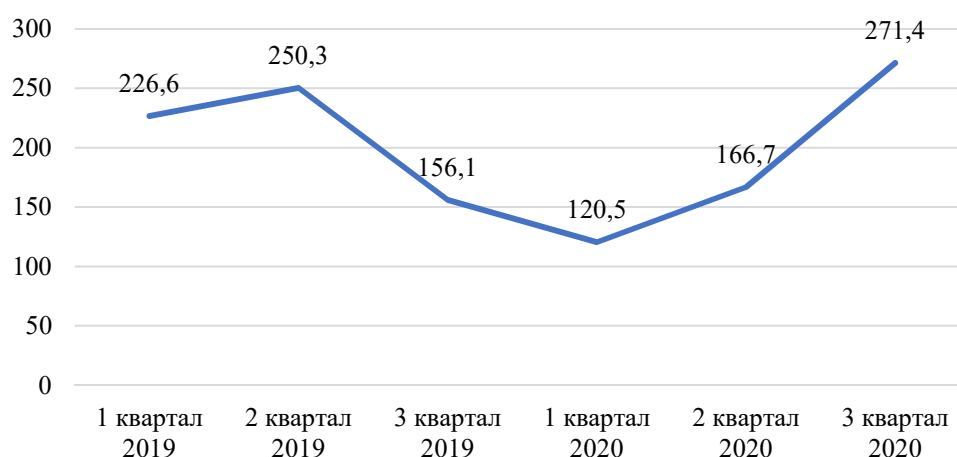


Рис. 1. Чистая прибыль компании в сравнении первых трех кварталов 2019 и 2020 гг. (в млрд руб.) [7]

клиентов, и тем самым поднять свою прибыль, улучшить репутацию и оставаться современной. Проектный менеджмент является эффективным инструментом управления конкурентоспособностью компании в условиях турбулентности организационной среды, а благодаря проектам

компании способны быстро и гибко адаптировать свою деятельность под меняющиеся потребности клиентов, тем самым усилить свои позиции на конкурентном рынке. Проектный менеджмент – менеджмент современных компаний.

Список литературы

1. Савенкова, Е.В. Проектный менеджмент в образовательной реализации / Е.В. Савенкова, О.А. Шклярова. – М. : МПГУ, 2019.
2. ЕАПТЕКА стала частью экосистемы Сбера [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.eapteka.ru>.
3. История банка [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.sberbank.ru>.
4. «Сбербанк» остается самым дорогим российским брендом [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.finam.ru>.
5. СБЕР ЕАПТЕКА запускает первую рекламную кампанию после ребрендинга [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.new-retail.ru>.
6. Сбербанк выходит на рынок лекарственной розницы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.vedomosti.ru>.
7. Сбербанк показал чистую прибыль за 1 квартал 2020 г. в размере 120,5 млрд руб. в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности (МСФО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.sberbank.com/ru/investor-relations/ir/news>.
8. Топ-7 проектов Сбербанка в ретейле Сбербанк [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.marketmedia.ru>.
9. Цифровая экосистема Сбера [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.sberbank.com/ru/eco>.

References

1. Savenkova, E.V. Proektnyj menedzhment v obrazovatelnoj realizatsii / E.V. Savenkova, O.A. SHklyarova. – M. : MPGU, 2019.
2. ЕАПТЕКА стала частью экосистемы Сбера [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.eapteka.ru>.

3. Istoriya banka [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.sberbank.ru>.
 4. «Sberbank» ostaetsya samym doringim rossijskim brendom [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.finam.ru>.
 5. SBER EAPTEKA zapuskaet pervuyu reklamnyu kompaniyu posle rebrendinga [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.new-retail.ru>.
 6. Sberbank vykhodit na rynek lekarstvennoj roznitsy [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.vedomosti.ru>.
 7. Sberbank pokazal chistuyu pribyl za 1 kvartal 2020 g. v razmere 120,5 mlrd rub. v sootvetstvii s mezhdunarodnymi standartami finansovoj otchetnosti (MSFO) [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.sberbank.com/ru/investor-relations/ir/news>.
 8. Top-7 proektov Sberbanka v retejle Sberbank [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.marketmedia.ru>.
 9. TSifrovaya ekosistema Sbera [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.sberbank.com/ru/eco>.
-

© Т.Н. Якубова, Е.Б. Никонорова, 2021

УДК 336.1 (336.2)

О.В. БУРИК¹, М.В. БУРИК², М.Д. ДРАЧЕНИНА³¹ ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск;² ФГБОУ ВО «Хабаровский государственный университет экономики и права», г. Хабаровск;³ Межрайонная инспекция Федеральной налоговой службы № 8 по Хабаровскому краю, г. Комсомольск-на-Амуре

НЕПЛАТЕЖИ ОРГАНИЗАЦИЙ КАК ПРИЧИНА БЮДЖЕТНОГО НЕДОФИНАНСИРОВАНИЯ

Ключевые слова: анализ; бюджетное недофинансирование; взаимосвязь; контроль; неплатежи организаций; регулирование; эффективность.

Аннотация. Целью исследования является поиск эффективных методов сокращения неплатежей и роста поступлений в бюджеты различных уровней через изучение взаимосвязи бюджетного недофинансирования и неплатежей организаций.

Задачи статьи:

- изучить проблемы неплатежей организаций, проанализировать налоговые доходы федерального бюджета и задолженность организаций по обязательным платежам;
- предложить мероприятия, направленные на сокращение размера неплатежей организаций в бюджетную систему РФ.

Гипотеза исследования – существует взаимосвязь между величиной бюджетного дефицита и величиной задолженности организаций по налоговым платежам.

Методы исследования:

- ретроспективный анализ;
- корреляционно-регрессионный анализ;
- сравнение и др.

Практическая значимость исследования заключается в том, что полученные выводы и рекомендации по совершенствованию методов борьбы с неплатежами организаций могут быть использованы в деятельности органов государственной власти, осуществляющих администрирование и контроль за полнотой и своевременностью уплаты обязательных платежей.

Первоочередной задачей органов, осуществляющих контрольную деятельность в области формирования бюджетов различных уровней,

является создание эффективного механизма обеспечения роста поступлений. На наш взгляд, данная тема не утратит свою актуальность до тех пор, пока сумма налогов и иных платежей, начисленных по результатам деятельности организаций, не будет обеспечена стопроцентным поступлением денежных средств в бюджеты различных уровней, а также до тех пор, пока не будет истреблен «теневой сектор» экономики страны.

На первом этапе исследования проведена оценка исполнения федерального бюджета за 2013–2019 гг., которая показала, что в 2013–2017 гг. федеральный бюджет был исполнен с дефицитом, а в 2018–2019 гг. – с профицитом, поэтому для проведения анализа задолженности организаций в бюджет по налоговым платежам взят период 2013–2017 гг.

Второй этап состоял в проведении корреляционно-регрессионного анализа и установлении наличия или отсутствия взаимосвязи между величиной бюджетного дефицита и величиной задолженности организаций по налоговым платежам. Материалы расчетов уже были опубликованы [1]. Систематизируем данные для проведения корреляционного анализа в табл. 1 (составлено по сведениям Казначейства России об исполнении федерального бюджета РФ, сведениям ФНС России о задолженности по налогам, сборам, страховым взносам, пеням и налоговым санкциям в бюджетную систему Российской Федерации).

На основании расчетов, произведенных с помощью метода Спирмена, установлено, что коэффициент корреляции в отношении зависимости бюджетного дефицита от величины задолженности организаций по налоговым платежам составил 0,6159 пт.

Рассчитав коэффициент корреляции, можно дать качественно-количественную оценку тес-

Таблица 1. Данные для проведения корреляционного анализа

Год	Величина дефицита федерального бюджета РФ, млрд руб.	Задолженность организаций перед бюджетом по налогам и сборам, млрд руб.
2013	323,0	770,3
2014	334,7	802,7
2015	1961	827,5
2016	2956,4	761,2
2017	1331,4	770,3

ноты связи. Для этого воспользуемся специальными табличными соотношениями, систематизированными в шкале Чеддока.

Учитывая, что рассчитанный коэффициент корреляции 0,61 пт находится в интервале шкалы Чеддока 0,5–0,7, то сделан вывод о том, что связь между величиной бюджетного дефицита и величиной задолженности организаций в бюджет по налоговым платежам можно охарактеризовать как заметную.

Следует отметить, что по общепризнанному мнению оценка связи на основании коэффициента корреляции носит общий характер и не претендует на статистическую строгость, поэтому в статистике принято использовать более надежные критерии для оценки тесноты связи, основываясь на рассчитанных значениях коэффициента парной корреляции (КПК). Процедуру установления корреляционной зависимости принято называть проверкой гипотезы. Ее принято проводить в следующей последовательности: вычисление линейного КПК между совокупностями случайных величин x_i и y_i ; его статистическая оценка (проверка значимости). Статистическую оценку КПК проводят путем сравнения его абсолютной величины с табличным (или критическим) показателем $r_{\text{крит.}}$, значения которого отыскиваются из специальной таблицы [2].

Дадим статистическую оценку проведенным расчетам, то есть проверим на адекватность рассматриваемую гипотезу заметной связи между величиной бюджетного дефицита и величиной задолженности организаций в бюджет по налоговым платежам.

Для этого сравним расчетный коэффициент корреляции с табличным значением. Используя таблицу критических значений коэффициентов корреляции Пирсона, находим, что для уровня значимости (то есть вероятности допустимой

ошибки в прогнозе) $\alpha = 0,05$ и заданного числа измерений n табличное значение $r_{\text{крит.}} = 0,63$.

Рассчитанный коэффициент корреляции меньше расчетного коэффициента корреляции. Таким образом, с вероятностью менее 95 % можно сделать вывод о наличии заметной взаимосвязи между дефицитом бюджета и величиной задолженности организаций по налоговым платежам. Вместе с тем резонным будет замечание о том, что на дефицит бюджета, помимо рассматриваемых нами факторов, влияют также иные аспекты.

Для установления того, в какой мере изменчивость «дефицита бюджета» (результативного признака) объясняется поведением «величины задолженности организаций по налоговым платежам» (факторного признака), рассчитаем также коэффициент (индекс) детерминации (причинности) R^2 , который равен квадрату коэффициента корреляции (r^2). Таким образом установим, какая часть общей изменчивости бюджетного дефицита вызвана именно влиянием величины задолженности организаций в бюджет по налоговым платежам.

Коэффициент (индекс) детерминации (причинности) R^2 в нашем случае равен $0,612 = 0,3721$ пт. Таким образом, дефицит бюджета на 37,21 % зависит от такого показателя, как величина задолженности организаций в бюджет по налоговым платежам и на 62,79 % от иных факторов.

Установив наличие и степень зависимости между бюджетным дефицитом и величиной задолженности организаций в бюджет по налоговым платежам, установим какой математической формулой может быть описана данная зависимость. Для этого воспользуемся регрессионным анализом, который дает предсказание (прогнозирование) одной переменной на основании другой. Для этого будет использован ли-

Таблица 2. Расчет экономического эффекта от мероприятий

Наименование показателя	Прогнозный год, млрд руб.		Абсолютное отклонение, млрд руб.
	до внедрения мероприятий	с учетом внедрения предложенных мероприятий	
Доходы, всего	21 099	21 394	295
Расходы, всего	17 224	17 224	0
Дефицит (-)/профицит (+)	3 875	4 170	295
Задолженность перед бюджетом по налогам и сборам, всего	790	495	-295
Задолженность, доначисленная по результатам камеральных и выездных проверок	295	148	-147
Экономический эффект от предложенных мероприятий	–	147	–

нейный регрессионный анализ, обозначающий такое прогнозирование, которое описывается линейной взаимосвязью между исследуемыми переменными: $y = b_0 + b_1x$.

Для определения коэффициентов уравнения регрессии b применяют разные методы (графический, метод средних), однако наибольшее распространение получил метод наименьших квадратов.

На основании расчетов установлено, что зависимость между дефицитом бюджета (Y) и задолженностью организаций в бюджет по налоговым платежам (x) можно описать следующим уравнением регрессии: $Y = 4,830303x - 2979,4$.

Поскольку в ходе исследования установлено наличие определенной зависимости между величиной неплатежей организаций и бюджетным недофинансированием, то на третьем этапе разработаны мероприятия, направленные на сокращение размера неплатежей организаций в бюджет. Предлагается внести изменения в действующее в РФ законодательство:

- в статью 199 Уголовного кодекса РФ [3], а именно – уточнить понятия, используемые в статье 199 Уголовного Кодекса, изменить величину крупного размера неуплаченных в бюджет налогов и сборов;

- в статью 15 Федерального закона от 15.08.1996 № 114-ФЗ «О порядке выезда из Российской Федерации и въезда в Российскую Федерацию» [4], расширив перечень случаев, в которых право гражданина Российской Федерации на выезд из Российской Федерации может быть временно ограничено.

Данные мероприятия урегулируют правовые аспекты в работе налоговых органов по взысканию задолженности с организаций, которые связаны с их недобросовестным поведением и намеренной неуплатой сумм исчисленных налогов в бюджет и накопления просроченной задолженности. Все это позволит ужесточить меры влияния на организации, накапливающие налоговые неплатежи, и повысить эффективность во взыскании денежных средств в пользу бюджета, поскольку возбуждение уголовного дела в отношении организации-неплательщика усиливает позицию налогового органа в ходе судебного разбирательства по делам о взыскании сумм неуплаченных налогов, а ограничения во выезде за пределы страны должностных лиц организаций-должников заставляют задумываться о деловой репутации и возможности реализации личных целей.

Учитывая, что предложенные мероприятия были рассчитаны на сокращение величины налоговой задолженности, образовавшейся в результате доначислений по налоговым проверкам, экспертная оценка предполагает, что налоговая задолженность с учетом внедрения предложенных корректировок законодательства уменьшилась бы наполовину (поскольку сто процентное уменьшение налоговой задолженности организаций в бюджет в современных экономических условиях является практически невозможным) (табл. 2).

Как видно из таблицы, экономический эффект от предложенных мероприятий мог бы составить 147 млрд руб., тем самым задолжен-

ность организаций по налогам и сборам, дон- численная по результатам камеральных и выезд- ных проверок, прогнозно уменьшается на 50 %.

Следовательно, гипотеза о существовании

взаимосвязи между величиной бюджетного де- фицита и величиной задолженности организа- ций по налоговым платежам подтверждается результатами проведенного исследования.

Список литературы

1. Бурик, О.В. Корреляционно-регрессионный анализ взаимосвязи дефицита бюджета Российской Федерации с величиной задолженности организаций по налогам и сборам / О.В. Бурик, М.Д. Драченина. – 2020. – № 6(40) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://meridian-journal.ru/site/article?id=4341>.
2. Бараз, В.Р. Корреляционно-регрессионный анализ связи показателей коммерческой дея- тельности с использованием программы Excel : учебное пособие / В.Р. Бараз. – Екатеринбург : ГОУ ВПО «УГТУ–УПИ», 2005. – 102 с.
3. Уголовный кодекс РФ № 63-ФЗ от 13.06.1996 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699.
4. ФЗ № 114-ФЗ О порядке выезда из Российской Федерации и въезда в Российскую Феде- рацию от 15.08.1996 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11376.
5. Бурик, О.В. Миграция населения как угроза устойчивому развитию Дальнего Восто- ка / О.В. Бурик, И.А. Минченко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 12(102). – С. 157.

References

1. Burik, O.V. Korrelyatsionno-regressionnyj analiz vzaimosvyazi defitsita byudzheta Rossijskoj Federatsii s velichinoj zadolzhennosti organizatsij po nalogam i sboram / O.V. Burik, M.D. Drachenina. – 2020. – № 6(40) [Electronic resource]. – Access mode : <http://meridian-journal.ru/site/article?id=4341>.
2. Baraz, V.R. Korrelyatsionno-regressionnyj analiz svyazi pokazatelej kommercheskoj deyatelnosti s ispolzovaniem programmy Excel : uchebnoe posobie / V.R. Baraz. – Ekaterinburg : GOU VPO «UGTU–UPI», 2005. – 102 s.
3. Ugolovnyj kodeks RF № 63-FZ ot 13.06.1996 [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699.
4. FZ № 114-FZ O poryadke vyezda iz Rossijskoj Federatsii i vezda v Rossijskuyu Federatsiyu ot 15.08.1996 [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11376.
5. Burik, O.V. Migratsiya naseleniya kak ugroza ustojchivomu razvitiyu Dalnego Vostoka / O.V. Burik, I.A. Minchenko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 12(102). – S. 157.

© О.В. Бурик, М.В. Бурик, М.Д. Драченина, 2021

УДК 336

Г.Г. УТЕНОВ

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва

ОБЗОР ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ФОНДОВ ПРЯМЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

Ключевые слова: операционная эффективность; оценка стоимости бизнеса; портфельная компания; стоимостной мультипликатор; фонд прямых инвестиций.

Аннотация. Цель статьи состоит в анализе основных методов оценки результативности фондов прямых инвестиций.

Основная задача работы заключается в анализе иностранной и российской литературы и определении основных факторов повышения результативности фондов.

Автор выдвигает гипотезу, что фонд прямых инвестиций способен увеличивать стоимость портфельной компании.

Достигнутые результаты работы состоят в том, что определены основные факторы повышения результативности фондов на уровне сделок, а именно – темпы роста бизнеса, повышение операционной эффективности, увеличение стоимостного мультипликатора на выходе из инвестиции по сравнению с мультипликатором входа, увеличение уровня долговой нагрузки компании.

Фонды прямых инвестиций являются важным элементом глобальной финансовой системы, их роль в мировой экономике непрерывно растет. Это выражается в растущих объемах привлекаемого финансирования, объемах и количестве сделок с участием фондов. В связи с этим методика оценки их результативности приобретает важное значение в научной теории и практике корпоративных финансов. В данной статье предлагается рассмотреть основные методы оценки результативности фондов прямых инвестиций и факторы, влияющие на увеличение стоимости портфельных компаний.

А. Казак и Л. Юзвович [1] сравнили и подробно рассмотрели основные различия между

финансовыми инвесторами, представленными фондами прямых инвестиций, и стратегическими инвесторами. В ходе анализа было выяснено, что фонды прямых инвестиций способны создать больший объем добавочной стоимости в портфельной компании за счет развития имеющихся внутренних ресурсов компании и обеспечения возможностей для ее роста. Авторами обозначается средняя годовая доходность этого типа инвестирования на уровне 30–40 % при сроках от 3 до 5 лет. Авторы отмечают, что фонды прямых инвестиций способны генерировать значительно большую прибыль за счет развития портфельных компаний и повышения их операционной эффективности.

Б. Пуш и Р. Браун [8] проанализировали 2029 примеров финансируемых выкупов компаний фондами прямых инвестиций. Анализ был проведен по методологии, которая включала в себя оценку добавочной стоимости портфельных компаний, формирующуюся из четырех основных компонентов: вклада от использования финансового леввериджа, увеличения операционного денежного потока, роста транзакционного мультипликатора и эффекта свободного денежного потока. Абсолютные значения и рассчитанная относительная доля этих составляющих в общей создаваемой стоимости показали, что за период прямого инвестирования вложенные средства в среднем были увеличены более, чем в четыре раза. Распределение добавленной стоимости по факторам следующее:

- 31 % созданной добавочной стоимости был основан за счет финансирования операций с заемными средствами;
- 48 % – за счет увеличения операционной эффективности;
- 15 % – за счет роста стоимостного мультипликатора выхода по сравнению с мультипликатором входа.

С. Йохан и М. Чжан [6] провели комплекс-

ный анализ 2733 сделок с участием фондов, совершенных в 35 странах с развивающейся рыночной экономикой. В ходе анализа были исследованы результаты деятельности 1499 портфельных компаний в период с 1992 по 2012 гг. В результате было доказано, что в странах с формирующейся экономикой, к которым относится и Россия, наличие развитой правовой и бизнес-среды благотворно влияет на развитие фондов прямых инвестиций. Таким образом, внешняя среда (правовая, экономическая, социальная и т.д.) является также важным фактором, влияющим на результативность фондов.

А. Гро [4], проводя исследование фондов прямых инвестиций на развивающихся рынках, говорит о явной привлекательности такой инфраструктуры для инвесторов, готовых пойти на риск. В ходе проведенного исследования было выяснено, что наиболее важными факторами для принятия фондами решения о выборе портфельной компании являются защита прав собственности и развитое корпоративное управление на рынке, в условиях которого эти компании ведут деятельность. Государственное финансирование и проводимые программы, в свою очередь, не оказывают значимого влияния на этот выбор. Также важным фактором является и цепочка агентов, с которой фонды прямых инвестиций будут вынуждены вести совместную деятельность. Кроме прочего, к важным аспектам выбора рынка автор отнес политику стран, их правовую среду и профессиональную инфраструктуру, в рамках которой ведется определенный бизнес.

К. Перембетов, И. Хергер и другие [7] изучили информацию о 701 сделке по выходу из инвестиционных проектов фондов прямых инвестиций в период с 1990 по 2013 гг. В ходе исследования была изучена информация о сделках по продажам, *EBITDA*, мультипликаторах, чистой задолженности, стоимости и денежных потоках портфельных компаний. Были проанализированы и рассчитаны в процентах от доли факторы, влияющие на создание добавочной стоимости в данных компаниях:

- 69 % от общего объема создания добавочной стоимости были созданы с помощью повышения операционной эффективности компании и разницы входного и конечного мультипликатора по сделке. Из этих 69 % на долю роста *EBITDA* пришелся 41 %, 27 % из которых были созданы за счет увеличения продаж портфельной компании, тогда как созданная за счет

разницы входного и конечного мультипликатора по сделке добавочная стоимость составила 18 %;

- за счет привлечения и использования заемных средств был создан остаточный 31 % добавочной стоимости.

В ходе исследования перечисленных факторов и их влияния на общую эффективность портфельных компаний было подтверждено превышение бездолговой (*unleveraged*) доходности фондов прямых инвестиций над среднерыночной доходностью по публичному рынку на 14 %. Таким образом можно судить о способности фондов показывать результативность в среднем выше других типов инвесторов.

А. Берг и О. Готчалг [3] классифицировали основные рычаги создания добавочной стоимости компаний-целей, выкуп которых осуществлялся фондами и частным инвесторами. Эти рычаги были объединены в три основные группы.

К группе рычагов фиксации стоимости авторы отнесли финансовый арбитраж, основанный на различных факторах – изменение оценочной стоимости компании на рынке, приватные сведения о портфельной компании и информация о рыночной ситуации и сделках других компаний.

В качестве первичных рычагов создания стоимости авторы определили финансовый инжиниринг, различные методы увеличения операционной эффективности, а также методы по повышению отличительности и уникальности стратегии, применяемой портфельной компанией на рынке.

Вторичные рычаги, которым авторы приписывают косвенное влияние на создание стоимости за счет первичных рычагов, в работе представлены несколькими методами сокращения агентских издержек и наставничеством или менторством, которое осуществляется со стороны компании-инвестора.

Р. Харрис и Т. Дженкинсон [5] провели сравнение эффективности фондов прямых инвестиций с фондовыми рынками на основании деятельности более 2100 венчурных фондов и фондов прямых инвестиций, которые вели деятельность в промежутке с 1984 по 2010 гг. Анализ показал, что фонды выкупа акций существенно опережали по результативности рынки публичных акций, в частности индекс *S&P 500* – на 20 % больше, что в конечном итоге привело к опережению фондов по результативности как минимум на 3 % в год.

М. Мусатова [2] приводит результаты исследований влияния фондов на результаты деятельности компаний-целей на основе эконометрических моделей за период с 1995 по 2011 гг. Проведенный анализ показал наличие положительного влияния деятельности фондов на всех трех этапах инвестирования, достигаемого в

основном за счет эффективного финансового инжиниринга. Однако автором отмечается существенное снижение доходности портфельных компаний в пост-инвестиционный период. Это связывается с устареванием используемых в период инвестирования активов и необходимостью в реинвестировании.

Список литературы

1. Казак, А. Фонды прямых инвестиций как способ увеличения стоимости компаний / А. Казак, Л. Юзвович, О. Пироговский // Корпоративные финансы. – 2010. – № 43(427). – С. 10–13.
2. Мусатова, М. Влияние фондов прямых частных инвестиций на результативность портфельных компаний обрабатывающих производств / М. Мусатова // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество; ежегодник : материалы XIX Национальной научной конференции с участием международного сообщества. – М. : Институт научной информации по общественным наукам РАН, 2020.
3. Berg, A. Understanding value generation in buyouts / A. Berg, O. Gottschalg // Journal of restructuring finance. – 2005. – Vol. 2(1). – P. 9–37.
4. Groh, A.P. Private equity in emerging markets / A.P. Groh // IESE Business School Working paper. – 2009. – № 779.
5. Harris, R.S. How Do Private Equity Investments Perform Compared to Public Equity? / R.S. Harris, T. Jenkinson, S.N. Kaplan // Darden Business School Working Paper. – 2015. – № 2597259.
6. Johan, S. Private equity exists in emerging markets / S. Johan, M. Zhang // Emerging markets review. – 2016. – № 29. – P. 133–153.
7. Perembetov, K. Value Creation in Private Equity / K. Perembetov, I. Herger, R. Braun, B. Puche, 2014 [Electronic resource]. – Access mode : <https://ssrn.com/abstract=2917112>.
8. Puche, B. International Evidence on Value Creation in Private Equity Transactions / B. Puche, R. Braun, A.K. Achleitner // Journal of Applied Corporate Finance. 2015. – Vol. 27(4). – P. 105–122.

References

1. Kazak, A. Fondy pryamykh investitsij kak sposob uvelicheniya stoimosti kompanij / A. Kazak, L. YUzovovich, O. Pirogovskij // Korporativnye finansy. – 2010. – № 43(427). – S. 10–13.
2. Musatova, M. Vliyanie fondov pryamykh chastnykh investitsij na rezultativnost portfelnykh kompanij obrabatyvayushchikh proizvodstv / M. Musatova // Bolshaya Evraziya: razvitie, bezopasnost, sotrudnichestvo; ezhegodnik : materialy XIX Natsionalnoj nauchnoj konferentsii s uchastiem mezhdunarodnogo soobshchestva. – M. : Institut nauchnoj informatsii po obshchestvennym naukam RAN, 2020.

УДК 336:51

А.Н. МАЛЯРОВ

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара

РАСЧЕТ ДОЛЕЙ ДВУХКОМПОНЕНТНОГО ПОРТФЕЛЯ С АКТИВАМИ

Ключевые слова: вероятность; доля рискованной части; доходность; инвестиционный портфель; инвестор; математическое ожидание; риск; среднее квадратичное отклонение доходности.

Аннотация. Целью исследования является формирование двухкомпонентного инвестиционного портфеля из акций и облигаций, имеющего прогнозируемый уровень доходности.

Ставится задача определения долей рискованных и безрисковых активов в портфеле.

Исследование основано на гипотезе о возможности прогнозирования доходности акций на основе исторических данных о котировках.

Предложен новый метод расчета долей двухкомпонентного инвестиционного портфеля, основанный на статистическом анализе доходности. Он использует левую границу интервала практического рассеивания доходности акций, если задана вероятность наибольших потерь и служит практическим инструментом инвестора на фондовом рынке.

Условные обозначения:

k, K – номер интервала времени, общее число интервалов времени;

E – доходность безрисковой части;

F – функция нормального распределения;

i – номер рискованного актива;

N – количество активов;

n_i – выбранный коэффициент при среднеквадратичном отклонении;

M – математическое ожидание;

$mdd(k)$ – максимальная просадка индекса на k -м интервале;

MDD – наибольшая по модулю просадка за весь период;

p – вероятность;

r_i – величина риска по i -му активу;

RP – доходность рискованной части портфеля;

t – длительность;

u – корректирующий множитель;

z – доля рискованной части портфеля;

x – выбранное значение доходности;

α – уровень значимости;

β_i – коэффициент бета для i -го актива;

γ – доверительная вероятность;

θ_i – вес i -го рискованного актива в портфеле;

σ – среднее квадратичное отклонение (СКО).

При формировании инвестиционного портфеля возникает важная задача определения долей рискованной и безрисковой (или низко-рисковой) частей портфеля. Рискованная часть портфеля состоит из различных выпусков акций в выбранных пропорциях. Безрисковая часть состоит из надежных облигаций с нормой прибыли, характеризующейся низким уровнем волатильности.

В классической теории инвестиционных портфелей состав рискованной части определяется как решение оптимизационной задачи, поставленной Г. Марковицем [5]. Добавление в портфель безрисковой части приводит к уменьшению степени риска всего портфеля. Графически доли частей (и принадлежность к заемным или кредитным портфелям) определяются точкой на прямой, которая пересекает ось доходности в точке, соответствующей доходности безрискового актива. Прямая является касательной к эффективной границе портфеля, а точка касания соответствует так называемому рыночному портфелю. Соотношение весов акций в рискованной части при добавлении безрисковой части, в соответствии с теоремой разделения, остается неизменным.

Другой подход представлен в работах [1; 2]. В них рассматриваются методы выбора доли портфеля, которые компенсируют возможные убытки при падении стоимости рискованной части. При этом возможные убытки рискованной части определяются на основе максимальной просадки широкого индекса акций за рассматриваемый период времени. При падении стоимо-

сти рискованной части портфеля на величину, не большую, чем максимальная просадка индекса, указанные методы гарантируют, что доходность всего портфеля будет не ниже доходности, установленной инвестором. При глубокой диверсификации рискованной части они позволяют ограничить систематический риск фондового портфеля. Вместе с тем максимальная просадка индекса не обладает свойством массовости, поэтому ее трудно прогнозировать.

Существуют также неформальные методы оценки долей двухкомпонентного портфеля. Например, в работе [4] долю облигаций в процентах предлагается выбирать равной возрасту инвестора. При всей простоте этого метода в нем не учитывается состояние фондового рынка, опыт и отношение инвестора к риску.

Пусть прогнозируемая доходность безрисковой части равна E в долях единицы, $E > 0$, а оцениваемые потери рискованной части характеризуются отрицательной доходностью $RP < 0$. Инвестор выбирает наименьшую допустимую доходность двухкомпонентного портфеля V , величина которой определяется индивидуальным уровнем толерантности к риску. Доходности E , V и RP обычно рассматриваются инвестором на интервале в один год.

Для осторожного или неопытного инвестора обоснован выбор $V > 0$. При $V = E$ портфель будет однокомпонентным, состоящим только из облигаций. Однако может быть обоснован выбор $V < 0$. При выборе $V = RP$ портфель будет состоять только из акций.

Выбор доходности портфеля на интервале $V \in (RP; E)$ приводит к необходимости определения доли акций z в портфеле инвестора, причем $z \in (0; 1)$. Доля облигаций двухкомпонентного портфеля равна $1 - z$.

Уравнение эквивалентности, связывающее прибыль безрисковых активов с возможными потерями рискованных активов, имеет вид:

$$z \times RP + (1 - z) \times E = V. \quad (1)$$

Поэтому наименьшая доля рискованных активов определяется выражением:

$$z = \frac{E - V}{E - RP}. \quad (2)$$

Пусть в случае неблагоприятного поведения рынка доходность портфеля не должна будет опускаться ниже $V = 0,02$. При извест-

ной доходности $E = 0,07$ и возможных потерях $RP = -0,05$ получим долю акций в портфеле:

$$z = (0,07 - 0,02) / (0,07 - (-0,05)) = 5/12 \approx 0,417 = 41,7 \, \%.$$

Доля облигаций для этих исходных данных составляет $1 - z = 58,3 \, \%$.

Основная проблема состоит в прогнозировании величины возможных потерь рискованной части RP . Так, в работе [2] ожидаемые потери рискованной части определяются на основе усреднения максимальных просадок индекса акций, найденных на каждом k -ом периоде, т.е. $RP = [mdd(1) + \dots + mdd(k) + \dots + mdd(K)] \times \sum \theta_i \times \beta_i / K$, где $mdd(k)$ – максимальная просадка на отдельном k -ом периоде, $k = 1, \dots, K$, величина θ_i – это вес i -го актива в рискованной части портфеля, причем $\sum \theta_i = 1$, а коэффициент β_i отражает волатильность каждого i -го актива относительно всего рынка (широкого индекса) в рискованной части портфеля. Для осторожных инвесторов обоснован выбор наиболее неблагоприятного случая на основе минимальной по величине (максимальной по модулю) просадки на всех K рассматриваемых периодах $RP = \min\{mdd(k)\} \times \sum \theta_i \times \beta_i$.

Ожидаемые потери рискованной части можно определить в виде $RP = [p \times u \times MDD + (1 - p) \times \max\{mdd(k)\}] \times \sum \theta_i \times \beta_i$, где MDD – это наибольшая по модулю просадка среди всех K периодов наблюдения индекса, p – прогноз вероятности повторения значения MDD , а $u > 0$ – это корректирующий множитель, прогнозирующий изменение MDD [1]. Ожидаемые потери можно оценить также по формуле $RP = [p \times u \times MDD + (1 - p) \times \frac{1}{K} \times \sum_{k=1}^K mdd(k)] \times \sum \theta_i \times \beta_i$ или по формуле $RP = u \times MDD \times \sum \theta_i \times \beta_i$. При $u > 1$ прогнозируется максимальная просадка, которая по модулю больше, чем наблюдаемая MDD за K периодов, а при $u \in (0; 1)$ прогнозируется меньшая по модулю величина просадки, чем MDD .

Возможный убыток по рискованной части можно оценить статистическими методами на основе математического ожидания и среднеквадратичного отклонения доходности от среднего значения.

Рассматриваемый метод расчета долей акций и облигаций опирается на предположение о том, что все события, вероятность которых

меньше установленной инвестором величины, практически не произойдут и этими событиями можно пренебречь. Поэтому для достаточно малого значения вероятности можно считать, что при худшем варианте поведения рынка акций величина фактических потерь лежит на левой границе интервала практического рассеивания, и не превысит величину, соответствующую потерям для этой вероятности. Таким образом, принципиальным для инвестора является обоснованный выбор указанной вероятности и определение значения допустимых потерь.

Рассмотрим распределение доходности рискового актива, являющейся случайной величиной, в предположении о ее нормальном законе. Вероятность α , при которой доходность будет меньше, чем некоторое значения x , определяется интегральной функцией нормального распределения $\alpha = F(x; M; \sigma)$, где M – математическое ожидание доходности, а σ – средне-квадратичное отклонение (СКО) доходности от его среднего значения за выбранный интервал времени. Вероятность α – это уровень значимости для левосторонней критической области, вероятностью попадания в которую можно пренебречь. Доверительная вероятность γ , указывающая на попадание случайной величины в симметричный относительно M интервал, равна $\gamma = 1 - 2\alpha$, поэтому $\sigma = (1 - \gamma)/2$.

Обратная интегральная функция распределения позволяет определить значение доходности при выбранном уровне значимости $x = F^{-1}(\alpha; M; \sigma)$. При заданных значениях вероятности α , математического ожидания M и СКО σ за год доходность будет иметь значение не больше величины x .

В пакете *Excel* существует встроенная функция НОРМ.ОБР. (Вероятность; Математическое_ожидание; Среднеквадратичное_отклонение) для определения F^{-1} . Например, для $\gamma = 0,997$ получаем уровень значимости для левой границы практического интервала рассеивания доходности $\alpha = 0,00135$. При $M = 0,12$; $\sigma = 0,055$ левая граница $x = F^{-1} = \text{НОРМ.ОБР}(0,00135; 0,12; 0,055) \approx -0,0283$. Можно считать, что возможные потери рисковой части не превысят указанной величины с заданной вероятностью $\alpha = 0,00135$.

Значение вероятности γ (или α) выбирается инвестором. Например, при $\gamma = 0,9973$ величина наибольшего риска x отстоит от значения математического ожидания влево на -3σ . Такой выбор соответствует правилу статистического

анализа «трех сигм», согласно которому отклонения случайной величины от ее среднего значения лежат в пределах $\pm 3\sigma$ с доверительной вероятностью $\gamma = 99,73$ %. Практически такая вероятность попадания в интервал рассеивания для случайных величин финансовой природы может не являться достаточно высокой. Это объясняется тем, что нормальное распределение не всегда адекватно описывает случайные величины. Реальное распределение, как правило, имеет так называемые тяжелые хвосты, поэтому величиной отклонения от математического ожидания целесообразно управлять на основе прогноза состояния рынка. Большие потери случаются чаще, чем это определено нормальным законом. Указанная особенность привела к использованию термина «черный лебедь», означающему неожиданное и редкое событие с крупными неблагоприятными последствиями [3].

Обосновано смещение левой границы практического рассеивания доходности от математического ожидания на величину $-3,5\sigma$, а для активов с высоким риском до -4σ . Смещению $-3,5\sigma$ от математического ожидания соответствует уровень значимости величиной не более $\alpha \approx 0,000233$.

Инвестор при расчете доли рисковой части портфеля должен задать приемлемый для него уровень значимости или количество СКО, отстоящих левее математического ожидания доходности для определения нижней границы интервала практического рассеивания доходности рискового актива.

Для каждого i -го рискового актива в портфеле может быть найдена величина наибольшего возможного убытка $x_i = F^{-1}(\alpha; M_i; \sigma_i)$, $i = 1, \dots, N$. Тогда наибольший возможный убыток с учетом выбранных весов активов равен:

$$RP = \sum_{i=1}^N \theta_i \times F^{-1}(\alpha; M_i; \sigma_i). \quad (3)$$

Величина риска по отдельной акции может оцениваться инвестором на основе количества среднеквадратичных отклонений величиной:

$$r_i = M_i - n_i \times \sigma_i. \quad (4)$$

Она указывает на левую границу интервала практического рассеивания доходности для i -го рискового актива. Здесь параметр n_i – это выбранное число (множитель) среднеквадратичных отклонений для i -го актива. Для рисковой

части портфеля левая граница интервала равна:

$$RP = \sum_{i=1}^N \theta_i \times r_i. \quad (5)$$

Если принять $\forall i: \theta_i = 1/N$, то в качестве наибольшей возможной величины потерь можно принять левую границу интервала практического рассеивания доходности для индекса акций, состоящего из рискованных бумаг в портфеле.

Приближенное решение можно получить, рассматривая котировки широкого индекса акций. Тогда риск равен $RP = M - n\sigma$, где M , n , σ – статистические параметры широкого индекса.

Точечные статистические показатели M и σ , вычисленные по котировкам за прошлые периоды времени, можно корректировать в зависимости от представлений инвестора о поведении рынка в будущем и от толерантности инвестора к риску. Прогнозное значение математического ожидания доходности для рискованной части равно $\bar{M} = k_1 \times M$, а для СКО равно $\bar{\sigma} = k_2 \times \sigma$, где $\bar{M}$ и $\bar{\sigma}$ – скорректированные показатели, а k_1 и $k_2 > 0$ – корректирующие коэффициенты. Корректировка математического ожидания может также включать изменение знака ее величины. Увеличение k_1 соответствует увеличению значения математического ожидания, оно приводит к уменьшению прогнозируемой величины риска RP и к увеличению доли акций в портфеле. Вместе с тем увеличение коэффициента k_2 приводит к увеличению прогнозируемого риска, то есть к смещению влево левой границы интервала практического рассеивания доходности для рискованной части портфеля. Это приводит к уменьшению доли акций в портфеле.

Таким образом, с учетом выражений (2), (3), (5) доля рискованной части двухкомпонентного портфеля определяется формулой:

$$z = \frac{E - V}{E - \sum_{i=1}^N \theta_i \times F^{-1}(\alpha; k_1 \times M_i; k_2 \times \sigma_i)}. \quad (6)$$

Выбор значений математического ожидания M_i и СКО σ_i для каждого i -го актива определяется за такой интервал времени, который позволяет с достаточной уверенностью судить об особенностях его поведения.

Рассмотренный статистический подход определения наибольшего возможного риска для доходности имеет связь с широко применяемым в управлении финансами понятием рискованного капитала VaR (*Value-in-Risk*). Величина VaR

определяет возможное уменьшение стоимости актива за рассматриваемый интервал времени, которое не превысит установленную величину с указанной доверительной вероятностью.

Выражение $VaR(p, t) = S$ означает, что за интервал времени длительностью t с вероятностью p возможные потери не превысят величины S (или, что эквивалентно, возможные потери превысят величину S с вероятностью $1 - p$). Например, при $VaR(95, 365) = \$1000$ потери для некоторого рискованного актива в ближайший год не превысят $\$1000$ с вероятностью 95 %. Рассмотренная величина риска x имеет смысл показателя VaR для нормального закона распределения с нулевым математическим ожиданием.

Рассмотрим доли рискованной части портфеля, рассчитанные по показателям наибольшей просадки и наибольших потерь для предложенного статистического метода. В качестве случайной величины, характеризующей поведение рынка, используем широкий индекс акций $IMOEX$ Московской биржи [6].

Относительные потери $IMOEX$ по критерию максимальной просадки $mdd(k)$, $k = 1, \dots, K$, усредненной за все K периодов, определяются по формуле:

$$RP = \left[\frac{mdd(1) + \dots + mdd(k) + \dots + mdd(K)}{K} \right]. \quad (7)$$

Для осторожного инвестора используется наибольшая по модулю величина риска:

$$RP = \min\{mdd(k)\}. \quad (8)$$

Исходные данные и результаты расчетов сведены в табл. 1.

Начиная с 2017 г. имеем среднюю просадку $-0,185$, а наибольшее по модулю значение $MDD = -0,344$ наблюдалось в первом квартале 2020 г.

Выберем в качестве исходных требований инвестора допустимую наименьшую доходность портфеля $V = 0,01$ и среднюю доходность безрисковой компоненты портфеля $E = 0,065$.

Риск по формуле (7) равен $RP = -0,185$, а доля рискованной части равна $z \approx 0,22$. По формуле (8) $RP = -0,344$, а $z \approx 0,134$. Разница в долях z объясняется исключительно отношением инвестора к риску. Осторожный инвестор предполагает повторение худшего сценария поведения рынка с большой просадкой котировок и поэто-

Таблица 1. Результаты расчетов

Показатели	Период			
	2017	2018	2019	2020
Max (дата), ранее Min	2 285,43 (03.01)	2 353,16 (26.02)	2 842,78 (04.07)	3 219,22 (20.01)
Min (дата)	1 817,82 (15.06)	2 090,88 (09.04)	2 615,2 (16.08)	2 112,64 (18.03)
MDD	-0,205	-0,111	-0,080	-0,344
СКО	0,008	0,011	0,007	0,023

му выберет второй вариант.

Относительные потери *МОЕХ* по рассматриваемому статистическому критерию равны $RP \approx F^{-1}(\alpha; M; \sigma)$, где параметры α , M и σ определены для случайной величины, отражающей изменение значений индекса.

Выберем в качестве параметра риска количество σ , отстоящих слева от математического ожидания, $n = 3$. При выборе среднего годового значения $\sigma = 0,197$ и $M \approx 0,115$ риск оценивается величиной $RP = 0,115 - 3 \times 197 \approx -0,476$. Доля рискованной части в этом случае составляет $z \approx 0,086$.

Так как рыночные котировки в долгосрочном периоде в целом по широкому индексу растут, то их восстановление после падений – это как правило только вопрос времени. Более опытные инвесторы в меньшей степени подвержены пессимистическим настроениям при общем падении рынка. Инвестору предпочтительно ориентироваться на более устой-

чивые показатели риска, реже изменять состав портфеля. Рекомендуется рассчитывать долю рискованных активов на основе показателя среднеквадратичного отклонения как статистического показателя поведения рынка.

Таким образом, в статье предложен метод расчета доли рискованной компоненты портфеля на основе статистических показателей доходности. При этом обеспечивается доходность фондового портфеля не ниже заданного инвестором при повторении поведения рынка акций. Прогноз состояния рынка акций, опыт инвестора и его отношение к риску учитываются в виде вероятности наибольших потерь или числом СКО, формирующим интервал практического рассеивания доходности рискованной части. Показатель риска на основе среднеквадратичного отклонения доходности характеризуется большей устойчивостью, чем на основе максимальных просадок котировок, являющихся единичными событиями.

Список литературы

1. Маляров, А.Н. Методы вычисления долей компонент в инвестиционном портфеле / А.Н. Маляров, Е.А. Герасимова // Вестник СамГУПС. – Самара : Самарский государственный университет путей сообщения. – 2019. – Вып. 3(45). – С. 42–49.
2. Маляров, А.Н. Инвестиционный портфель на основе наибольшей просадки биржевого индекса / А.Н. Маляров // НАУКА. БИЗНЕС. ОБРАЗОВАНИЕ : материалы XXIV Всероссийской научно-практической конференции (25–27 сентября 2019 г.). – Самара : Самарский государственный технический университет, 2019. – С. 56–65.
3. Талейб, Н. Одураченные случайностью. Скрытая роль Шанса на Рынках и в Жизни / Н. Талейб. – М. : Омега-Л, 2007. – 240 с.
4. Трамп, Д. Думай как миллиардер / Д. Трамп. – М. : Альпина Паблишер, 2017. – 250 с.
5. Шарп, У. Инвестиции / У. Шарп, Г. Александер, Дж. Бэйли. – М. : ИНФРА-М, 2001. – 1028 с.
6. Московская биржа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.moex.com>.

References

1. Malyarov, A.N. Metody vychisleniya dolej komponent v investitsionnom portfele /

A.N. Malyarov, E.A. Gerasimova // Vestnik SamGUPS. – Samara : Samarskij gosudarstvennyj universitet putej soobshcheniya. – 2019. – Vyp. 3(45). – S. 42–49.

2. Malyarov, A.N. Investitsionnyj portfel na osnove naibolshej prosadki birzhevogo indeksa / A.N. Malyarov // NAUKA. BIZNES. OBRAZOVANIE : materialy KHKHIV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (25–27 sentyabrya 2019 g.). – Samara : Samarskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, 2019. – S. 56–65.

3. Taleb, N. Odurachennye sluchajnostyu. Skrytaya rol SHansa na Rynkakh i v ZHizni / N. Taleb. – M. : Omega-L, 2007. – 240 s.

4. Tramp, D. Dumaj kak milliarder / D. Tramp. – M. : Alpina Pabliher, 2017. – 250 s.

5. SHarp, U. Investitsii / U. SHarp, G. Aleksander, Dzh. Bejli. – M. : INFRA-M, 2001. – 1028 s.

6. Moskovskaya birzha [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.moex.com>.

© А.Н. Маляров, 2021

Abstracts and Keywords

R.I. Ataullin, A.A. Sidorov, A.B. Ivantsov

Improving Durability by Shot Blasting as a Way to Increase the Springs Efficiency

Keywords: deformation; fraction; work hardening; residual stresses; compressive stresses; cyclic life.

Abstract. The paper deals with a comprehensive analysis of the problem of increasing the durability of the parts by shot blasting, using Russian and foreign sources published in recent decades, and the own research of company the LLC “Ural Spring Plant”. The main trends in the development of shot blasting in terms of selecting the optimal shot material, increasing the efficiency of equipment and processing modes are presented. An assessment the methods for determining the efficiency of shot processing was carried out.

A.P. Shovkalyuk

The Development of Modern Low-Thrust Radio-Frequency Plasma Thrusters for Spacecraft

Keywords: helicon thruster; magnetic nozzle; electrodeless plasma thruster; plasma pulse; space rockets.

Abstract. The development of electrodeless RF plasma thrusters is one of the hot topics for future research in the field of durable thrusters for electrical space systems. The purpose of the article is to study the phenomenon of plasma heating by a radio-frequency plasma engine. The objectives are to study the phenomenon of plasma transport and spontaneous acceleration in a magnetic nozzle, which are key factors in improving the performance of engines. The hypothesis is to find out how the plasma that is formed inside the source can be transported along the lines of force of the magnetic field, while undergoing “expansion” in the magnetic nozzle. The research methods are theoretical research and experimental tests in laboratory conditions. The research results are as follows: it was found that the plasma spontaneously acquires acceleration in the axial direction along the magnetic nozzle, creating a thrust force. The thrust force is equal in magnitude and opposite in direction to the impulse flux emitted from the system. This means that a direct measurement of the thrust force can reveal not only the characteristics of the low-thrust engine, but also the fundamental physical value of the output of the plasma pulse flux. Thus, the article deals with research in space physics related to the development of a low-thrust engine for space rockets and vehicles.

A.S. Vasilyev

Attached Equipment of Petrol-Motor Saws for Mechanical Treatment of Timber Materials

Keywords: gasoline saw; attachments; patent; timber.

Abstract. The goal is to study technical solutions patented in our country regarding the expansion of the scope of application of a gasoline-powered saw by installing attachments instead of the saw unit, which allows various types of mechanical processing of wood, with the exception of its classic use – sawing with the formation of shavings. As a result of the work, it was found that the existing attachments for a gasoline-powered saw turn it into a universal woodworking tool capable of debarking both assortments and standing trees, can be used for ringing, tapping, as well as pitching growing trees, can be used as a plane, grinding and drilling tools, as well as hydraulic shears.

Overview of Hard-To-Machine Metals- High Strength Alloys

Keywords: hard-to-machine metals; high-strength alloys.

Abstract. The paper explores difficult-to-machine metals from high-strength alloys, whose properties from the point of view of chemistry, physics and mechanics are shown as special. The purpose of the article is to consider the possibilities of using hard-to-machine metals in industrial production; the objectives of the study are to review the current state and their application in the aircraft industry. When writing the article, it was determined that the issue of continuous improvement and development of new models and on the basis of innovative structural materials is a strategic direction for the state policy of the Russian Federation.

I.M. Belenya

Using Innovative Materials in Exterior Design of Buildings and Structures

Keywords: innovative materials; architectural elements; methods of integration; new technologies; facade modules; architectural and artistic image of concrete slabs.

Abstract. The objective of the article is research of the necessity and the possibility of using of innovative modular facade elements based on concrete in new construction and in the reconstruction of buildings. Attention is paid to the analysis of the visual perception of various types of products on the facades, their scale relationship with other elements of the building architecture. The possibilities of using ecological facades for new elements of the architectural and artistic image of the building that were not previously covered are considered. In the course of the study, the need to reveal the powerful architectural and environmental potential of facade modular elements, depending on their location in the environment, was revealed.

M.Sh. Gatiev, L.I. Merzhoeva

Application of Industrial Robots in Industry

Keywords: industrial robots; robotic production; automation of production; installation and maintenance of robots; productivity and competitiveness of enterprises; artificial intelligence; robotics.

Abstract. By 2035, the situation with the use of robotic systems in the global economy will significantly increase, which will provide a new impetus to industrial production, which will not be affected by various pandemics and economic crises in the future. Robotic production facilities incur minimal losses, while robotic plants can be managed remotely using information technology. The purpose of the article is to consider the possibilities for the use of industrial robots in industrial production, the objectives of the study are to review the current state of their application in the Russian economy, as well as measures taken by the Government to regulate artificial intelligence and robotics technologies. The hypothesis of the study is based on the assumption that the use of special steel and alloy compositions is necessary for the production of industrial robots, as well as the subsequent operation of robots in manufacturing industries. In this paper we used empirical, theoretical, and quantitative research methods. When writing the article, the following results were achieved. As of December 2020, the use of industrial robots in the sectors of the Russian economy is becoming more accessible. Robotization of production will save up to 40 % of all costs of enterprises. The Government of the Russian Federation financed the Technet road map in the amount of 15.6 billion rubles. Robotic production facilities cannot be operated without a sufficient number of qualified personnel. The use of industrial robots in the Russian economy will allow us to solve a large number of necessary production tasks.

Modern Technological Processes of Functional Control of Aircraft Power Supply Systems in Production and Operation

Keywords: power supply; aircraft; control; operation.

Abstract. The article deals with modern technological processes of functional control of aircraft power supply systems in production and operation. The purpose of this paper is to study methods and means of diagnosis and checkups for aircraft power supply system. The research objectives are to conduct the analysis of methods and means of diagnosis and checkups for aircraft power supply system. We used the method thermal imaging diagnostics and infrared spectroscopy, which allow conducting technical research remotely without stopping the equipment. The results of the study showed that for technical diagnosis and checkups remotely (without stopping the equipment), the method thermal imaging diagnostics and infrared spectroscopy has shown better performance than other methods.

R.F. Ildarkhanov, E.A. Lutfullin, R.R. Mingazova, D.I. Tukhtaev

Rolling Stock for International Road Transport

Keywords: vehicle; competitiveness; international transportation; rolling stock; manufacturers.

Abstract. The article presents an overview of vehicles used in international road transport. The share of European rolling stock manufacturers in the Russian market is considered. Modern and promising road trains for international transport are presented. The indicators used to assess the competitiveness of trucks are presented, and recommendations to Russian manufacturers are given.

R.F. Ildarkhanov, R.M. Galiev, R.R. Mingazova, D.I. Tukhtaev

Features of the Work and Rest Regime of Drivers

Keywords: vehicle; safety; international transportation; work and rest regime; tachograph; management.

Abstract. The article presents an overview of the working and rest regime of drivers of vehicles engaged in international road transport. The features of the existing uniform rules of compliance for carriers and improvement in the implementation of the transportation process are given. Practical recommendations are given to participants of road transport.

R.S. Klimenok

The Research into the Choice of Organizational and Technological Solutions for the Construction Processes in Dense Conditions

Keywords: construction; dense conditions; expert assessment method; Kolmogorov-Smirnov test; selection criterion; organizational and technological solution.

Abstract. The purpose of this study is to develop a methodology for the selection of technological and organizational solutions for the construction of infill buildings in dense urban conditions.

In the course of scientific and technical research, the criteria for an analytical model for the choice of organizational and technological solutions for the production of work were determined, and with the help of expert assessments, coefficients were established that determine the weight of the criteria. Mathematical analysis using the Kolmogorov-Smirnov statistical test confirmed the hypothesis of the consistency of expert opinions.

**Development of the Program for Calculation of the Probability
of Uninterrupted Operation of the Power Supply System
of the Enterprise for the Production of Radio Electronics**

Keywords: production of radio electronics; power supply system; diagnostics; reliability; protective switching device; probability; short circuit; open circuit; relay protection and automation.

Abstract. The article discloses the issue of determining the probability of interruptions in the power supply of load nodes of an enterprise for the production of radio electronics. Methods for creating a program algorithm are substantiated that allow real-time input of such parameters as: averaged time interval between short circuits; average interval of short circuit manifestation; the average time interval between failures of the protective switching device; the averaged interval when the protective switching device is in an undetected inoperative state. The main goal was to develop a program algorithm that is capable of visualizing graphs of the probability of failure-free operation of a protective switching device.

I.Yu. Starchikova, S.B. Belova

**Waste Incinerators: Pros and Cons
(Based on a Sociological Survey)**

Keywords: environment; educational activities; sociological survey of the population; students; waste management; ecology.

Abstract. This article deals with the actualization of problems related to the construction of incineration plants in the Moscow region. The aim of the study was to confirm the negative impact of such plants on the environment, on the health of the population living within a radius of 20–30 km and the need for environmental education among the population of the district. Research methods are search-based, comparative, descriptive, a method of sociological survey, and methods of analysis, systematization and generalization. The hypothesis of the study is connected with the assumption that today it is necessary to involve the population, and, in particular, the student youth to the current problems in the field of garbage reform. The development of environmental education of the population changes their worldview, which affects the active civil position in relation to environmental protection. The results of the sociological study enable to draw a conclusion about the low involvement of young people in the work on the study of the results of the garbage reform and, as a result, the lack of necessary environmental knowledge leads to misunderstanding of issues related to the construction of incinerators.

Ya.A. Ivakin, V.M. Balashov, A.G. Ruchyev, M.S. Smirnova

**Data Integration within the Qualimetric Model
of the Digital Twin of the Life Cycle
of High-Tech Aircraft Equipment**

Keywords: life cycle; high technology products; aircraft engineering.

Abstract. In modern conditions, high-tech aircraft instrument-making enterprises participate in maintaining the operational readiness of highly complex high-tech products at all stages of the life cycle. The main goal is to integrate the data of the digital twin of the life cycle of high-tech aircraft engineering products within the qualimetric model. Also, the results of approbation of the proposed information-qualimetric model are given, which make it possible to conclude about its software feasibility and performance.

V.P. Kuzmenko

Research on the Environmental Impact of a Life Cycle of Led Products

Keywords: integration of LED lighting; electrical networks; building lighting networks; problems of operation of LED lamps.

Abstract. The article discusses the problems that arise in the design and operation of artificial lighting networks with LED lighting equipment. The aim of the research is to develop recommendations for improving the quality of design and integration of LED lighting equipment both into new and existing (reconstructed) electrical networks of artificial lighting. The main methods used in the study were the methods of functional-structural-technological analysis of operational data. As a result, technological recommendations and solutions were developed for the design and operation of artificial lighting networks with LED lighting equipment.

M.S. Smirnova

A Model for Constructing Quality Profiles of Software Systems for Spatial Control of Aviation Robotics Objects

Keywords: quality profile; software systems; SCRUM technological system; unmanned aerial vehicles.

Abstract. The main goal of the research is to build a model of quality profiles of software systems within the SCRUM technological system. The objective is to obtain a toolkit that makes it possible to visually identify the shortcomings in the current quality of the software being developed for determining software quality indicators, the concentration on which the efforts of developers at the next stage of software development allows achieving the greatest increase in the capabilities of the developed software package. The article presents the results of the application of the developed model, which makes it possible to trace the relationship between the values of single indicators and the integral quality assessment within the framework of the final quality profile, which makes it possible to establish the systemic causes of the identified deficiencies in the quality of applied software at the level of the simplest quality indicators.

O.N. Staroverova

Using Slag Waste for the Production of Aventurine Glass

Keywords: slag; aventurine glass; decorative glass.

Abstract. The aim of the study was the choice of glass composition with high physical-chemical properties, appropriate characteristics of glass, good decorative qualities of waste from the electrometallurgical industry. There were samples of glass with good decorative properties and characteristics.

M.A. Seksembayeva, T.N. Nurkenovich, G.V. Ovechkin

Noise-Tolerant Coding in a Multipath Communication Channel with Intersymbol Interference

Keywords: noise-tolerant coding; multipath channel; intersymbol interference.

Abstract. The aim of the study is to review the principles and modern methods of noise-tolerant coding and to study the features of their application to combat intersymbol interference in multipath

channels. The hypothesis is as follows: SCMA, F-OFDM, and N-OFDM technologies make it possible to optimize high-speed flows between mobile terminals and stationary platforms. The research methods are as follows: the paper considers and analyzes the mechanisms of the formation of intersymbol interference and methods of combating them. It was found that the prospects for further development through the development and implementation of non-orthogonal codes, polar codes, and the use of machine learning to obtain the most optimal linear and nonlinear signal transformations are outlined.

N.G. Lobacheva, V.V. Yarkin

Algorithm for Determining the Size of Broadening and a Compacted Zone

Keywords: deep soil compaction; compacting zone; broadening zone; layer-by-layer summation method; plane axisymmetric task; compaction pressure; bases strengthening.

Abstract. The algorithm is proposed for determining the parameters of broaden and compacted zone in soil massive obtained by creating internal compacting pressures in soil massive by using analytical calculation methods. The solution is obtained for conditions of axial symmetry in horizontal plane and in plane deformation along vertical axis of symmetry. The hypothesis of the study is as follows: in the development of existing methods of determining the size of broadening and compacted zones proposed algorithm determine the sizes parameters of broadening and compacted zones in soil massive taking into account to specific soil properties. To solve this problem, mathematical methods and methods for determining deformations of base based on solutions of theory of elasticity. The results of comparing calculated data obtained by proposed algorithm with the experimental data showed that maximum difference in values is 9–18 % for the compaction zone and 9–20 % for the broadening zone in pressure range of 300–600 kPa.

G.A. Abramov

Attitude as a Social Attitude towards the Development of Innovative Entrepreneurship

Keywords: attitude; innovation; development strategies of a firm; classification of firms based on a cognitive component; institutional framework for supporting entrepreneurship.

Abstract. The purpose of the article is to highlight the problem of the psychological foundations of the introduction of innovations in entrepreneurial structures; the research task is to consider the influence of subjective perception on the implementation of innovations. The research hypothesis is as follows: there is a special type of belief, which is an established assessment of a certain object or desire to act in a certain way. It was found that in accordance with a certain type of perception, it is possible to determine the development strategy of the company, to group businesses by types of psychological, which should be taken into account when solving the problem of improving the efficiency of the institutional mechanism for supporting entrepreneurship.

M.V. Batyukov, V.A. Grechushkin, V.M. Kravchenko, A.M. Mikhailov

The Analysis of the Level and Dynamics of Socio-Economic Indicators of the Central Chernozem Regions in 2020

Keywords: financial results; retail trade turnover and paid services; consumer price index; monetary income of the population; housing construction; socio-economic situation.

Abstract. The purpose of the study is to review and analyze the main indicators of socio-economic development of the Central Chernozem regions. A significant differentiation of factors and conditions

of socio-economic development of individual territories, even within the same region, and the presence of historical differences in their industry specialization are established. In the course of the study, the methods of synthesis and analysis were used. The results of the analysis allowed us to identify the main features of economic development in the most significant indicators that affect the change in the quality of life of the population of the Central Chernozem Region in 2020. The regions of the Central Chernozem region, which are among the largest in terms of industrial production in the Russian Federation, can claim to be the center of economic efficiency. Here, with a relatively small supply of raw materials, there is the greatest concentration of qualified personnel, technological security of enterprises, and developed infrastructure. With this potential, the Central Chernozem Region is of the key importance for the Russian economy. At the same time, there are inter-regional differences in the groups of the main socio-economic indicators and their dynamics. The article considers the main indicators of the economy and social sphere of the Central Chernozem regions in 2020, their dynamics in comparison with 2019. In order to make the assessment correct, all comparisons were made in relative terms – per capita values and percentages by 2019. The ranking of the groups of indicators was used to evaluate the socio-economic situation of the analyzed regions.

M.M. Glazov, T.M. Redkina, Mohammed Hussein Hussein Haikal

Knowledge Management in a Modern Enterprise

Keywords: knowledge management; competitiveness; achievement of results; modern companies; knowledge management tools.

Abstract. The aim of the study was to substantiate the provisions that allow the company to use an optimized set of tools in the process of forming an effective knowledge management system. Such scientific research methods as analysis and synthesis, modeling, and forecasting were used in the research.

M.M. Glazov, I.K. Sidenko, Zaid Ali Ali Saleh Al-Khawlan

Improving the Company Solvency

Keywords: development strategy; competitiveness of the company; financial stability of the company; solvency; payments to creditors.

Abstract. The purpose of the paper is to identify the initial provisions that affect the solvency of the company, as well as to form measures to offset the negative impacts that affect the decrease in the solvency of the company. Such scientific research methods as observation, description, and formalization have been used in the work.

M.M. Glazov, T.M. Redkina, Mohammed Abdulhakim Mohammed Baggash

Prerequisites for the Formation of an Effective Management System for the Competitiveness of Economic Entities

Keywords: competitiveness management system; achievement of the goal of the activity; analysis of the performance indicators of the economic enterprise.

Abstract. The purpose of the study is to identify the prerequisites that provide conditions for the formation and further effective development of the competitiveness management system of economic entities. The following methods of scientific research, such as descriptions, comparison and modeling were used in the study.

Problems of Small Business Monitoring

Keywords: small and medium business; data from the federal tax service; Rosstat; SME Corporation; monitoring the effectiveness of government programs.

Abstract. The purpose of the article is to discuss the problem of the impossibility of objective monitoring of the state of the SME sector at present. The objective is to identify the existing reason for the weak effectiveness of the results of national programs for the development and support of SMEs. The hypothesis of the study is the assumption of inconsistency and low correlation of the collected statistical data and inconsistency in the methods of their processing. The results obtained are the substantiation of the possibility of creating a single information platform with structured and interrelated statistical data and methodological techniques for their actualization.

Economic Policy of a Mining Company in Modern Conditions

Keywords: mining companies; economic policy; stakeholder interests; reclamation fund; outsourcing.

Abstract. The objectives of the study are to consider the foundations of the formation of the economic policy of mining companies, taking into account the interests of the local community. The hypothesis of the study is that economic policy determines the conditions of activity in the field of economic responsibility, economic relations and economic development in the internal and external environment of the corporation. The objectives of the article are to consider the essence of economic policy at the present stage; to study the need to ensure the interests of stakeholders in the economic policy of the company; to study the mechanism for the formation of the land reclamation fund. The result of the research is that it was proposed to create an insurance fund for the reclamation of lands in the mining industry with placement in a state bank. A proposal for a mechanism for the development of the local community's economy based on the creation of an outsourcing system for small businesses in the region was also considered.

The Study of the Dynamics of the Russian Economy Structure in “New Normal” Conditions and its Impact on the Financial Market

Keywords: “New normal”; the structure of the economy; financial market indicators; inflation; GDP growth; mortgage loans; dynamics of brokerage accounts on the Moscow Exchange in 2016–2020.

Abstract. The aim of the research is to continue monitoring the formation of a new structure of the Russian economy in the context of the “new normal” within the framework of the research started in 2017. To achieve the goal of the study, the following tasks were set: to consider the dynamics of the structure of the Russian economy from 2013 to 2020; to assess the correlation of macroeconomic and financial indicators; to assess the dynamics and influence of the financial sector on the structure of gross value added. It is assumed that if the Russian economy is to rebuild and change its structure in the conditions of the “new normal”, then macroeconomic indicators will be closely correlated with the indicators of the financial market. During the research, the method of analysis and synthesis was used. In the course of the study, it can be noted that the role of the financial sector, and in particular the financial market, tends to increase in the structure of the Russian economy.

Methods of Expert Assessment of Innovative Development of High-Tech Enterprises

Keywords: innovative project; information and methodological support; performance indicators; risk indicators; high-tech enterprise.

Abstract. The purpose of the article is to develop methods for the feasibility study of innovative projects for the diversification of high-tech enterprises. The main task is to create a formalized methodology for evaluating innovative projects. The toolkit developed on the basis of expert methods ensures a balance between the effectiveness of projects and the risks of their implementation, provided that the assigned values of performance indicators are ensured.

N.N. Kondrashva

The Development of a Project for the Introduction of Innovative Products

Keywords: project; innovative products; food industry; economic efficiency.

Abstract. The article deals with the theoretical and practical issues of the development of an innovative project for the introduction of new products of the food industry. The purpose of the study is to develop a project for the production of a new product for the food enterprise “FrieslandCampina” LLC and evaluate its economic efficiency. To achieve this goal, the theoretical concepts of project activity are considered and the structure of the products is analyzed, the market segment that the new product is aimed at is studied according to a number of criteria, and the need and importance of introducing a new product into the company’s activities is shown. During the research, the following general scientific methods of cognition were used: analysis and synthesis, survey and observation, factor analysis, systematization, evaluation of project effectiveness and expert assessments. The characteristics of the segment, which is aimed at meeting the needs of an innovative project for the production of soy milk, are presented. It is assumed that the implementation of the project for the production of soy milk for the food industry enterprise “FrieslandCampina” LLC will be cost-effective.

A.V. Kormishova

Key Components of Sustainable Development of the Tourism and Hospitality Industry

Keywords: tourist activity; social tourism; socio-economic system; tourist resources; investments.

Abstract. The development of the tourism industry is a key factor in international cooperation, strengthening inter-economic ties and increasing the investment attractiveness of the sector. Detection of components of sustainable development of the tourism sector is an important research task, the relevance of which is due to the processes of integration of large-scale economic systems. The object of the research is the tourism and hospitality industry as an integral feature of an open economic system. The subject of the study is elements of the tourism and hospitality industry as factors of dynamic equilibrium and development of the economic system. The purpose of the study consists in detecting the components of sustainable development of the tourism and hospitality industry. The objectives of the study are to investigate the components of sustainable development of the tourism and hospitality industry using general scientific methods. The methodology of the study involved extra-prospective descriptive methods based on generally recognized methods of scientific research: analysis, synthesis, analogies, abstraction, and deduction, related to the phenomenological and systemic principles of research. The results of the study include the detection of components of sustainable development of the tourism and hospitality industry.

A.K. Margaryan

The Role of Computerization of the Financial Performance Audit in the Context of Transition to Audit Standardization

Keywords: audit of financial results; audit; audit planning; computerization; automation; auditing standards.

Abstract. The subject of the research is the practice of using automated auditing and computerized auditing of financial results in the Russian Federation. The object of the research is the verification of financial results using computer technology. The purpose of the study is to determine this indicator of the audit of the development of audit activities in the context of the transition to the standard of its use. The author examines in detail such aspects of the topic as: planning an audit of financial results, the actions of an auditor, an automated accounting system, as well as the concept of computerization and the importance of its use in auditing, taking into account the opinions of modern economists. The scientific novelty of the conducted study is measured by assessing the consequences of the transition to a computerized audit of financial results and identifying the need for such a transition, acceleration during the development stage of the modern in the Russian Federation. The article also discusses the audit methodology for this audit task. Theoretical and methodological studies served as the operating principles arising from legislative and regulatory documents on the method of analysis and audit of financial results of economic entities in the Russian Federation.

A.P. Ovchinnikov

The Influence of the Import Substitution Strategy on the Innovative Development of Enterprises

Keywords: import substitution; innovation; innovative development; innovative enterprise.

Abstract. The aim of the study is to analyze the impact of Russia's strategic priorities in the field of import substitution on the innovative development of enterprises. To achieve this goal, the following problems were consistently solved: analyzing the content of key priorities of import substitution in Russia, studying the relationship between the import substitution strategy and innovative development of enterprises, assessing the impact of the import substitution strategy on the innovative development of Russian enterprises. The research methods used in the study are methods of statistical analysis, a systematic approach, methods of induction and deduction. The research results are as follows: the study demonstrates the positive results of the implementation of the import substitution strategy as a factor in accelerating the innovative development of enterprises. It is concluded that some problems of implementing the innovative potential of enterprises in the context of import substitution are highlighted.

O.E. Pirogova, S.N. Kuznetsova

The Research into Opportunities for the Development of the Apart-Hotel Market in the Context of the Pandemic

Keywords: real estate market; hotel business; apart-hotels; hotels; pandemic.

Abstract. The hospitality industry in Russia is actively developing and provides a variety of offers, both for tourists and for residents of the city. One can always choose a suitable option depending on the capacity of the room, its design, as well as your income level. Apart-hotels have become a new trend in the hotel business market over the past few years. This type of real estate is becoming more and more popular in the real estate market every year. The aim of the study is to analyze the market of apart-hotels in St. Petersburg and forecast its further development in the context of the pandemic. The research objectives are to consider the theoretical aspects of the concept of "apart-hotel"; to study the problems of the market of apart-hotels and make a forecast of their further development. The research

uses the following methods: description, comparison, analogy and generalization, analysis and synthesis. The results of the work are the forecast of further development of the apart-hotel market.

K.V. Postnov

An Approach to Modeling the Process of Sustainability Management of Project Organizations under Risk Conditions with Formation of Behavior Strategies

Keywords: project; strategy; demand; factors; customer; risk; sustainability; management decision; model; constraints.

Abstract. The aim of the study is to develop an approach to modeling the process of forming behavior strategies of design organizations under risk conditions. The objective is to identify the risks and limitations of project activities with the subsequent formation of marketing strategies for the organization's behavior in the market. The solution to this problem allows tracking the dynamics of demand for design products and contributes to the creation of a model for managing the production and economic sustainability of an organization under risk conditions. The interrelated stages of decision-making and implementation are studied taking into account the sustainability of the functioning of design companies based on the MDSS system. The information flows of orders (η) and projects (Υ) are analyzed. The factors (control coefficients) influencing not these flows are identified. On the basis of the analysis carried out, marketing strategies for the behavior of the project organization were formulated. A generalized expert assessment of the dependence of the demand for design products with a change in the control coefficients is given.

Sawah Lujain

Problems of Investing in Human Capital in Modern Syria

Keywords: human capital of Syria; problems of investing in human capital of Syria; modern Syria; projects for investors in Syria.

Abstract. The article presents the main problems of investing in human capital in modern Syria. The purpose of the research is to find the main problems of investing in human capital. The research aims to study the factors of Syria's development and make recommendations to foreign investors for investing in human capital. The working hypothesis is the assumption that the mood of foreign investors is influenced by a certain group of indicators of the country. In relation to Syria, we analyze the level of security, the movement of refugees, the education system, and the structure of GDP. As a result of the study, recommendations for solving the problems of investing in human capital in Syria are proposed.

Sh.Ch. Soyan, O.N. Mongush, S.A. Mongush, A.K. Khovalyg

Features of Agricultural Development in the Republic of Tyva

Keywords: agriculture; statistical analysis; animal husbandry; crop production; Republic of Tyva.

Abstract. The purpose of the article is to analyze the peculiarities of the development of agriculture in the Republic of Tyva. The goal resulted in the following tasks of the research: the features of the development of agriculture in the Republic of Tyva revealed that for the economic development of Tyva agriculture plays a key role as the age-old traditional economy for centuries; problems in the industry and proposed the development of agriculture in the region. It is assumed that harsh climate, high unemployment, lack of developed infrastructure, remoteness from other regions of Russia are the reasons for the backwardness in the development of agriculture in the Republic of Tyva. The evaluation of the results was carried out on the basis of methods of comparison, dynamics, and methods of tabular and graphical visualization of the results of the study.

Entrepreneurship in Education: Challenges and Development Prospects

Keywords: education; entrepreneurship; institution; innovation; digital technology.

Abstract. The purpose of the article is to identify problems and prospects for the development of entrepreneurship in the field of education. The objectives are to consider the prerequisites for enhancing entrepreneurial initiatives in the educational system at the international level; to analyze the directions and vectors of development of entrepreneurial activity at the level of educational institutions. The research methods are comparative analysis, forecasting, induction. The results are as follows: in the course of the study, the prerequisites and problematic aspects of the implementation of entrepreneurial activity in the field of education, taking into account the processes of globalization and digitalization, were identified. It is concluded that through the development of entrepreneurship in the education system and the use of best practices, educational institutions become agents of industrial innovation, economic and social development, especially in the context of a growing knowledge-based economy.

V.V. Feshchenko, K.A. Kompaniets

A Mechanism of Implementation of the Corporate Strategy X5 Multi-Format Retail Network

Keywords: strategic management; multi-format retail chain; corporate strategy X5; operational activities; design possibilities.

Abstract. The purpose of the study is to reveal the mechanism for implementing the corporate strategy of X5 by a multi-format retail chain. The objectives of the study are reduced to the analysis of the work of the Supervisory Board on the implementation of the corporate strategy of X5. The result of the research is the systematization of the main elements of multi-format retail chain management within the framework of the corporate strategy X5. During the study, analytical-synthetic, economic-statistical and calculation-analytical methods were used.

T.N. Yakubova, E.B. Nikonorova

Project Management as a Tool for Managing the Company's Competitiveness in Conditions of Business Turbulence

Keywords: project management; diversified portfolio of projects; company's competitiveness; organization of project activities.

Abstract. Project management is now becoming an effective tool for managing the competitiveness of the organization in conditions of turbulence of the external environment. The purpose of the article is to substantiate the need to apply project management in modern companies to maintain their leadership in highly competitive markets in the face of business turbulence. The main tasks are to determine the essence of the concept of "Project Management", to identify the benefits that companies receive using its main methods and tools, as well as to analyze the practical experience of using project management of one of the Russian companies. The hypothesis of the study is the assumption that thanks to project management and the creation of a diversified portfolio of projects, modern companies not only ensure their successful development, but also are able to maintain their competitiveness at a high level in the conditions of business turbulence. In the course of the study, the authors used such methods as study and generalization, analysis and synthesis.

Non-Payments of Organizations as a Reason for Budget Underfinancing

Keywords: analysis; budget underfunding; interconnection; control; non-payments of organizations; regulation; efficiency.

Abstract. The aim of the study is to search for effective methods to reduce non-payments and increase revenues to budgets of various levels through the study of the relationship between budget underfunding and non-payments of organizations. The objectives are to study the problems of non-payments of organizations, to analyze the tax revenues of the federal budget and the debt of organizations for mandatory payments; to propose measures aimed at reducing the size of non-payments of organizations to the budgetary system of the Russian Federation. The research hypothesis is that there is a relationship between the size of the budget deficit and the amount of tax arrears of organizations. The research methods are retrospective analysis, correlation-regression analysis, comparison, and others. The practical significance of the study lies in the fact that findings and recommendations for improving the methods of combating non-payments of organizations can be used in the activities of public authorities administering and monitoring the completeness and timeliness of payment of mandatory payments.

G.G. Utenov

Major Methods of Evaluation of Private Equity Fund Performance

Keywords: private equity fund; valuation multiple; business valuation; portfolio company; operating efficiency.

Abstract. The goal of the paper is to analyze major methods of evaluation of private equity funds' performance. The objective is to analyze foreign and Russian literature and determine key factors that can enable funds to increase their financial performance. The author verifies the hypothesis that a private equity fund can increase value of portfolio companies. As a result, the author concludes that key factors are growth rates, operating efficiency increase, higher exit valuation multiples in comparison with entry multiples and higher leverage.

A.N. Malyarov

Calculation of a Two-Part Portfolio with Assets

Keywords: probability; share of the risk part; profitability; investment portfolio; investor; mathematical expectation; risk; standard deviation of profitability.

Abstract. The purpose of the study is to form a two-component investment portfolio of stocks and bonds with a predictable level of profitability. The objective is to determine the fractions of risky and risk-free assets in the portfolio. The study is based on the hypothesis that it is possible to predict the profitability of stocks based on historical data on quotations. A new method for calculating the fractions of a two-component investment portfolio based on statistical analysis of returns is proposed. It uses the left boundary of the interval of practical dispersion for stock returns, if the probability of the greatest losses is set, and serves as a practical tool for an investor in the stock market.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

Р.И. АТАУЛЛИН инженер-технолог научно-исследовательского отдела ООО «Уральский Пружинный Завод», г. Белорецк E-mail: ar@usteel.ru	R.I. ATAULLIN Process Engineer, Research Department of OOO Ural Spring Plant, Beloretsk E-mail: ar@usteel.ru
А.А. СИДОРОВ инженер-конструктор научно-исследователь- ского отдела ООО «Уральский Пружинный За- вод», г. Белорецк E-mail: bel.saa95@gmail.ru	A.A. SIDOROV Design Engineer, Research Department of OOO Ural Spring Plant, Beloretsk E-mail: bel.saa95@gmail.ru
А.Б. ИВАНЦОВ кандидат технических наук, доцент Магнитогорского технического университета имени Г.И. Носова, начальник научно-исследовательского отдела ООО «Уральский Пружинный Завод», г. Белорецк E-mail: art.belor@mail.ru	A.B. IVANTSOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Magnitogorsk Technical University named after G.I. Nosova, head of the research department of OOO “Ural Spring Plant”, Beloretsk E-mail: art.belor@mail.ru
А.П. ШОВКАЛЮК кандидат технических наук, профессор учебного военного центра, доцент кафедры № 402 Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: shovalex@yandex.ru	A.P. SHOVKALYUK Candidate of Technical Sciences, Professor, Military Training Center, Associate Professor of Department No. 402 of the Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow E-mail: shovalex@yandex.ru
А.С. ВАСИЛЬЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации лесного комплекса Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск E-mail: alvas@petrsu.ru	A.S. VASILYEV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology and Organization, Forestry Complex of Petrozavodsk State University, Petrozavodsk E-mail: alvas@petrsu.ru
А.Х. ЦЕЧОЕВА кандидат технических наук, доцент кафедры машиностроения Ингушского государственного университета, г. Магас E-mail: aminat_cechoeva@mail.ru	A.Kh. TSECHOEVA Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Mechanical Engineering, Ingush State University, Magas E-mail: aminat_cechoeva@mail.ru
М.Ш. ГАТИЕВ старший преподаватель кафедры машиноведения Ингушского государственного университета, г. Магас E-mail: guvho@mail.ru	M.Sh. GATIEV Senior Lecturer, Department of Mechanical Engineering, Ingush State University, Magas E-mail: guvho@mail.ru
Д.Х.-Б. АНТОШКИЕВА студент Ингушского государственного университета, г. Магас E-mail: antoshkieva.dali@mail.ru	D.H.-B. ANTOSHKIEVA Undergraduate, Ingush State University, Magas E-mail: antoshkieva.dali@mail.ru

И.М. БЕЛЕНЯ старший преподаватель кафедры архитектуры Национального исследовательского Московско- го государственного строительного университе- та, г. Москва E-mail: ilya_project@mail.ru,	I.M. BELENYA Senior Lecturer, Department of Architecture, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: ilya_project@mail.ru
М.Ш. ГАТИЕВ старший преподаватель кафедры машиноведе- ния Ингушского государственного университе- та, г. Магас E-mail: guvho@mail.ru	M.Sh. GATIEV Senior Lecturer, Department of Mechanical Engineering, Ingush State University, Magas E-mail: guvho@mail.ru
Л.И. МЕРЖОЕВА студент Ингушского государственного универ- ситета, г. Магас E-mail: merzhoeva.lida@ya.ru	L.I. MERZHOEVA Undergraduate, Ingush State University, Magas E-mail: merzhoeva.lida@ya.ru
ДУББЕССА МУЛУБИРХАН ХАЙЛУ аспирант, ассистент кафедры эксплуатации авиационной техники Самарского националь- ного исследовательского университета имени академика С.П. Королева, г. Самара E-mail: muluselam@mail.ru	DUBBESSA MULUBIRKHAN HAYLU Postgraduate Student, Assistant Lecturer, Department of Operation of Aviation Equipment, Samara National Research University named after academician S.P. Koroleva, Samara E-mail: muluselam@mail.ru
А.Н. КОПТЕВ доктор технических наук, профессор кафедры эксплуатации авиационной техники Самарского национального исследовательского университе- та имени академика С.П. Королева, г. Самара E-mail: eat@ssau.ru	A.N. KOPTEV Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Operation of Aviation Equipment, Samara National Research University named after academician S.P. Koroleva, Samara E-mail: eat@ssau.ru
Р.Ф. ИЛДАРХАНОВ кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации автомобильного транспорта На- бережночелнинского института – филиала Ка- занского (Приволжского) федерального универ- ситета, г. Набережные Челны E-mail: rfanis@mail.ru	R.F. ILDARKHANOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Automotive Transport Operation Naberezhnye Chelny Institute – Branch of Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny E-mail: rfanis@mail.ru
Э.А. ЛУТФУЛЛИН студент Набережночелнинского института – филиала Казанского (Приволжского) федераль- ного университета, г. Набережные Челны E-mail: rfanis@mail.ru	E.A. LUTFULLIN Undergraduate, Naberezhnye Chelny Institute – Branch of Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny E-mail: rfanis@mail.ru
Р.Р. МИНГАЗОВА студент Набережночелнинского института – филиала Казанского (Приволжского) федераль- ного университета, г. Набережные Челны E-mail: rfanis@mail.ru	R.R. MINGAZOVA Undergraduate, Naberezhnye Chelny Institute – Branch of Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny E-mail: rfanis@mail.ru
Д.И. ТУХТАЕВ студент Набережночелнинского института – филиала Казанского (Приволжского) федераль- ного университета, г. Набережные Челны E-mail: rfanis@mail.ru	D.I. TUKHTAEV Undergraduate, Naberezhnye Chelny Institute – Branch of Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny E-mail: rfanis@mail.ru

Р.М. ГАЛИЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации автомобильного транспорта Набережночелнинского института – филиала Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Набережные Челны E-mail: padikrabota@mail.ru	R.M. GALIEV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Automotive Operation of Transport, Naberezhnye Chelny Institute – Branch of Kazan (Volga) Federal University, Naberezhnye Chelny E-mail: padikrabota@mail.ru
А.С. КЛИМЕНОК магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: rusklimenok@gmail.com	A.S. KLIMENOK Master's Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: rusklimenok@gmail.com
С.В. СОЛЕНЬ кандидат технических наук, доцент кафедры электромеханики и робототехники Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: ssv@guap.ru	S.V. SOLYONY Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Electromechanics and Robotics, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: ssv@guap.ru
И.Ю. СТАРЧИКОВА старший преподаватель кафедры экономики и управления Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: irina.star4@gmail.com	I.YU. STARCHIKOVA Senior Lecturer, Department of Economics and Management, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow E-mail: irina.star4@gmail.com
С.Б. БЕЛОВА кандидат технических наук, доцент кафедры моделирования систем и информационных технологий Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: belovamai@gmail.com	S.B. BELOVA Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department Simulating of systems and information technologies, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow E-mail: belovamai@gmail.com
Я.А. ИВАКИН доктор технических наук, профессор кафедры инноватики и интегрированных систем качества Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения; ведущий научный сотрудник Санкт-Петербургского Федерального исследовательского центра Российской академии наук; заместитель генерального директора по инновациям и проектам гражданского назначения АО «Концерн «ОКЕАНПРИБОР»», г. Санкт-Петербург E-mail: yan_a_ivakin@mail.ru	Ya.A. IVAKIN Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Innovation and Integrated Quality Systems, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation; Leading Researcher, St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences; Deputy General Director for Innovations and Civil Projects of JSC Concern OCEANPRIBOR, Saint Petersburg E-mail: yan_a_ivakin@mail.ru
В.М. БАЛАШОВ доктор технических наук, профессор, заместитель генерального конструктора по программно-целевому развитию АО «НПП «Радар ммс», г. Санкт-Петербург E-mail: balashov_viktor@mail.ru	V.M. BALASHOV Doctor of Technical Sciences, Professor, Deputy General Designer for Program-Targeted Development of JSC NPP Radar Mms, St. Petersburg E-mail: balashov_viktor@mail.ru

А.Г. РУЧЬЕВ соискатель Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: yan_a_ivakin@mail.ru	A.G. RUCHYEV Candidate for PhD degree, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: yan_a_ivakin@mail.ru
М.С. СМЕРНОВА доцент кафедры инноватики и интегрированных систем качества Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: maris_spb@inbox.ru	M.S. SMIRNOVA Associate Professor, Department of Innovation and Integrated Quality Systems, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: maris_spb@inbox.ru
В.П. КУЗЬМЕНКО аспирант Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: mr.konnny@gmail.com	V.P. KUZMENKO Postgraduate Student, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: mr.konnny@gmail.com
О.Н. СТАРОВОРОВА старший преподаватель кафедры технологии вяжущих веществ и бетонов Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: dim-z@mail.ru	O.N. STAROVEROVA Senior Lecturer, Department of Binder and Concrete Technology, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: dim-z@mail.ru
М.А. СЕКЕМБАЕВА докторант Евразийского национально-го университета имени Л.Н.Гумилева, г. Нур-Султан E-mail: anuarkizi@gmail.com	M.A. SEKSEMBAEVA Doctoral Student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan E-mail: anuarkizi@gmail.com
Н.Н. ТАШАТОВ кандидат физико-математических наук, доцент кафедры компьютерной и программной инженерии Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан E-mail: tash.nur@mail.ru	N.N. TASHATOV Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Computer and Software Engineering, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan E-mail: tash.nur@mail.ru
Г.В. ОВЕЧКИН доктор технических наук, профессор кафедры вычислительной и прикладной математики Рязанского государственного радиотехнического университета, г. Рязань E-mail: g_ovechkin@mail.ru	G.V. OVECHKIN Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Computational and Applied Mathematics, Ryazan State Radio Engineering University, Ryazan E-mail: g_ovechkin@mail.ru
Н.Г. ЛОБАЧЕВА кандидат технических наук, доцент кафедры механики грунтов и геотехники Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: natal03@mail.ru	N.G. LOBACHEVA Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Soil Mechanics and Geotechnics, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: natal03@mail.ru

В.В. ЯРКИН кандидат технических наук, доцент кафедры оснований, фундаментов и подземных сооружений Донбасской национальной академии строительства и архитектуры, г. Макеевка E-mail: yarkinvv@mail.ru	V.V. YARKIN Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Foundations, Foundations and Underground Structures of the Donbass National Academy of Civil Engineering and Architecture, Makeevka E-mail: yarkinvv@mail.ru
Г.А. АБРАМОВ аспирант Санкт-Петербургского государственного экономического университета, Санкт-Петербург E-mail: grantabramov@mail.ru	G.A. ABRAMOV Postgraduate Student, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg E-mail: grantabramov@mail.ru
А.М. КОЛЕСНИКОВ доктор экономических наук, профессор кафедры экономики высокотехнологичных производств Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: maris_spb@inbox.ru	A.M. KOLESNIKOV Doctor of Economics, Professor, Department of Economics of High-Tech Industries, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: maris_spb@inbox.ru
К.В. БАЛАШОВА аспирант Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: maris_spb@inbox.ru	K.V. BALASHOVA Postgraduate Student, Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: maris_spb@inbox.ru
М.В. БАТЮКОВ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и гуманитарно-социальных дисциплин Липецкого института кооперации – филиала Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Липецк E-mail: dwm25@yandex.ru	M.V. BATYUKOV Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Humanitarian Social Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation – Branch of Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Lipetsk E-mail: dwm25@yandex.ru
В.А. ГРЕЧУШКИН кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономики и гуманитарно-социальных дисциплин Липецкого института кооперации – филиала Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Липецк E-mail: valera-grech@mail.ru	V.A. GRECHUSHKIN Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Humanitarian and Social Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation – a branch of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Lipetsk E-mail: valera-grech@mail.ru
В.М. КРАВЧЕНКО кандидат философских наук, доцент кафедры экономики и гуманитарно-социальных дисциплин Липецкого института кооперации – филиала Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Липецк E-mail: kravchenko-VM@mail.ru	V.M. KRAVCHENKO Candidate of Philosophy, Associate Professor, Department of Economics and Humanitarian Social Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation – Branch of Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Lipetsk E-mail: kravchenko-VM@mail.ru

А.М. МИХАЙЛОВ кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры экономики и гуманитарно-социальных дисциплин Липецкого института кооперации – филиала Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Липецк E-mail: mihailov_A.M@mail.ru	A.M. MIKHAILOV Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer, Department of Economics and Humanitarian and Social Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation - Branch of Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Lipetsk E-mail: mihailov_A.M@mail.ru
М.М. ГЛАЗОВ доктор экономических наук, профессор кафедры инновационных технологий управления в государственной сфере и бизнесе Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: michailglazov@gmail.com	M.M. GLAZOV Doctor of Economics, Professor, Department of Innovative Management Technologies in the Public Sphere and Business of the Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: michailglazov@gmail.com
Т.М. РЕДЬКИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационных технологий управления в государственной сфере и бизнесе Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: tatjana_red@mail.ru	T.M. REDKINA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Innovative Management Technologies in the Public Sphere and Business of the Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: tatjana_red@mail.ru
МОХАММЕД ХУСЕЙН ХУСЕЙН ХАЙКАЛ магистр Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: khaykal94@bk.ru	MOHAMMED HUSSEIN HUSSEIN HAIKAL Master's Student, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: khaykal94@bk.ru
И.К. СИДЕНКО кандидат экономических наук, доцент, декан факультета гидрометеорологического обеспечения экономики-управленческой деятельности в отраслях и комплексах Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: sidenko@inbox.ru	I.K. SIDENKO Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Hydrometeorological Support of Economic and Management Activities in Sectors and Complexes, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: sidenko@inbox.ru
ЗАИД АЛИ АЛИ САЛЕХ АЛЬ-ХАВЛАНИ магистр Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: zaidalkhawlani00@gmail.com	ZAID ALI ALI SALEH AL-KHAWLANI Master's Student, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: zaidalkhawlani00@gmail.com
МОХАММЕД АБДУЛХАКИМ МОХАММЕД БАГГАШ магистр Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: muhammedbajjash@gmail.com	MOHAMMED ABDULHAKIM MOHAMMED BAGGASH Master's Student, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: muhammedbajjash@gmail.com

К.В. ГРИГОРЬЕВ аспирант Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: kostya533577@gmail.com	K.V. GRIGORIEV Postgraduate Student, Petersburg State University of Economics, St. Petersburg E-mail: kostya533577@gmail.com
И.Ж. ДАМБАЕВА преподаватель, ассистент кафедры системы информатики Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления, г. Улан-Удэ E-mail: dig92@mail.ru	I. Zh. DAMBAEVA Lecturer, Department of Informatics Systems, East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude E-mail: dig92@mail.ru
М.Ю. ЕВСИН кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов Липецкого филиала Финансового университета при Правительстве РФ, г. Липецк E-mail: evsinmax2010@list.ru	M.YU. EVSIN Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Finance, Lipetsk Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Lipetsk E-mail: evsinmax2010@list.ru
А.М. МИХАЙЛОВ старший преподаватель кафедры экономики и гуманитарных социальных дисциплин Липецкого института кооперации – филиала Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Липецк E-mail: Evsinmax2010@list.ru	A.M. MIKHAILOV Senior Lecturer, Department of Economics and Humanitarian and Social Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation — Branch of Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Lipetsk E-mail: Evsinmax2010@list.ru
В.А. СПЕСИВЦЕВ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов Липецкого филиала Финансового университета при Правительстве РФ, г. Липецк E-mail: Evsinmax2010@list.ru	V.A. SPESIVTSEV Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Finance, Lipetsk Branch of Financial University under the Government of the Russian Federation, Lipetsk E-mail: Evsinmax2010@list.ru
Н.Н. КОНДРАШЕВА кандидат технических наук, доцент кафедры экономики и управления Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: Kondrasheva.nn@mail.ru	N.N. KONDRASHEVA Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Management, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow E-mail: Kondrasheva.nn@mail.ru
А.В. КОРМИШОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры управления в международном бизнесе и индустрии туризма Государственного университета управления, г. Москва E-mail: aidakorm@mail.ru	A.V. KORMISHOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of International Business and Tourism Industry Management, State University of Management, Moscow E-mail: aidakorm@mail.ru
А.К. МАРГАРЯН студент Курского филиала Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, г. Курск E-mail: aramwsx@mail.ru	A.K. MARGARYAN Undergraduate, Kursk Branch of Financial University under the Government of the Russian Federation, Kursk E-mail: aramwsx@mail.ru

А.П. ОВЧИННИКОВ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и менеджмента Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru	A.P. OVCHINNIKOV Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economic Theory and Management, Russian University of Transport (MIIT), Moscow E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru
О.Е. ПИРОГОВА кандидат экономических наук, доцент высшей школы сервиса и торговли Института промышленного менеджмента, экономики и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: kafedra17@rambler.ru	O.E. PIROGOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Higher School of Service and Trade, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: kafedra17@rambler.ru
С.Н. КУЗНЕЦОВА магистр высшей школы сервиса и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: kuznetzova.swe@yandex.ru	S.N. KUZNETSOVA Master's Student, Higher School of Service and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: kuznetzova.swe@yandex.ru
К.В. ПОСТНОВ старший преподаватель кафедры информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве Института экономики, управления и информационных систем в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: kovpost@gmail.com	K.V. POSTNOV Senior Lecturer, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, Institute of Economics, Management and Information Systems in Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: kovpost@gmail.com
САВАХ ЛУЖАЙН аспирант Российского университета дружбы народов, г. Москва E-mail: laguna.law.ls@gmail.com	SAWAH LUJAIN Postgraduate Student, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow E-mail: laguna.law.ls@gmail.com
Ш.Ч. СОЯН кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории региональной экономики Тувинского института комплексного освоения природных ресурсов Сибирского отделения Российской академии наук; доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: Soyany77@mail.ru	Sh.Ch. SOYAN Candidate of Economic Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Regional Economics, Tuva Institute for Integrated Development of Natural Resources, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; Associate Professor of the Department of Accounting, Analysis and Auditing, Tuva State University, Kyzyl E-mail: Soyany77@mail.ru
О.Н. МОНГУШ кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: olga_vlad80@mail.ru	O.N. MONGUSH Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Accounting, Analysis and Auditing, Tuvan State University, Kyzyl E-mail: olga_vlad80@mail.ru

С.А. МОНГУШ студент Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: kelksa@mail.ru	S.A. MONGUSH Undergraduate, Tuva State University, Kyzyl E-mail: kelksa@mail.ru
А.К. ХОВАЛЫГ студент Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: aya.kanovna@mail.ru	A.K. KHOVALYG Undergraduate, Tuva State University, Kyzyl E-mail: aya.kanovna@mail.ru
Р.Р. СУЛТАНОВА студент Набережночелнинского института – филиала Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Набережные Челны E-mail: sultanovarr@mail.ru	R.R. SULTANOVA Undergraduate, Naberezhnye Chelny Institute – Branch of Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny E-mail: sultanovarr@mail.ru
В.В. ФЕЩЕНКО кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономики и управления Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск E-mail: fetschenko-val@mail.ru	V.V. FESHCHENKO Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Management, I.G. Petrovsky Bryansk State University, Bryansk E-mail: fetschenko-val@mail.ru
К.А. КОМПАНИЕЦ магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск E-mail: k.kompaniec@yandex.ru	K.A. KOMPANIETS Master's Student, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, Bryansk E-mail: k.kompaniec@yandex.ru
Т.Н. ЯКУБОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента Российского университета дружбы народов, г. Москва E-mail: rita_d@mail.ru	T.N. YAKUBOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Management, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow E-mail: rita_d@mail.ru
Е.Б. НИКОНОРОВА бакалавр Российского университета дружбы народов, г. Москва E-mail: Yakubova_tn@pfur.ru	E.B. NIKONOROVA Undergraduate, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow E-mail: Yakubova_tn@pfur.ru
О.В. БУРИК кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, кредита и бухгалтерского учета Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск E-mail: 002364@pnu.edu.ru	O.V. BURIK Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Finance, Credit and Accounting, Pacific National University, Khabarovsk E-mail: 002364@pnu.edu.ru
М.В. БУРИК кандидат экономических наук, декан факультета управления и технологий Хабаровского государственного университета экономики и права, г. Хабаровск E-mail: eupt@mail.ru	M.V. BURIK Candidate of Economic Sciences, Dean of the Faculty of Management and Technology, Khabarovsk State University of Economics and Law, Khabarovsk E-mail: eupt@mail.ru

М.Д. ДРАЧЕНИНА главный государственный налоговый инспектор отдела выездных проверок Межрайонной инспекции Федеральной налоговой службы № 8 по Хабаровскому краю, г. Комсомольск-на-Амуре E-mail: manushkad@mail.ru	M.D. DRACHENINA Chief State Tax Inspector of the Field Inspection Department, Interdistrict Inspectorate of the Federal Tax Service No. 8 for the Khabarovsk Territory, Komsomolsk-on-Amur E-mail: manushkad@mail.ru
Г.Г. УТЕНОВ аспирант Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, г. Москва E-mail: gimiran@yandex.ru	G.G. UTENOV Postgraduate Student, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow E-mail: gimiran@yandex.ru
А.Н. МАЛЯРОВ кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики и информатики Самарского государственного технического университета, г. Самара E-mail: Anat53@yandex.ru .	A.N. MALYAROV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Applied Mathematics and Informatics, Samara State Technical University, Samara E-mail: Anat53@yandex.ru.

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 2(116) 2021
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 22.02.21 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 23,95. Уч.-изд. л. 15,34.
Тираж 1000 экз.