

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 12(138) 2022

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

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

– Математическое моделирование
и численные методы

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

– Финансы

– Мировая экономика

Москва 2022

«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: tatianna_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 систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов Российского государственного аграрного университета – Московкой сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева; 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: qdwcung@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@imb.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

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Математическое моделирование и численные методы

Колодезникова А.Н., Будикин А.Е. Оценка удельных расходов тепловой энергии жилых зданий в климатических условиях Севера.....	8
Низамеев В.Г., Башаров Ф.Ф. Определение ветровой нагрузки на фасад многоэтажного здания прямоугольного очертания в плане	12
Низамеев В.Г., Башаров Ф.Ф. Предельное состояние балки на упругом основании.....	17
Николаев Н.И. Радиационная обработка продуктов питания как технология будущего.....	23
Орлов М.А. К столетию образования Советского Союза и в связи с нарастанием мировой геополитической напряженности на фоне событий новейшей истории: ядерный ренессанс в России и недавнее подтверждение возможности пуска природоподобных внутренне безопасных свинцовых быстрых реакторов большой мощности на обогащенном урановом топливе – исторический шанс для упреждения глобального атомного конфликта и краеугольный камень для фундаментального преобразования системы международно-правовых отношений в сфере устойчивого и безопасного мироразвития	27
Третьяков Н.К., Кузьменко В.П., Бобрышов А.П., Соленый С.В. Моделирование работы активного фильтра высокочастотных гармоник электросети	36
Туманов А.Ю. Методы и модели оценки уязвимости объекта при управлении качеством систем обеспечения устойчивости приборостроительных производств.....	40
Харазян А.А. Классификация языков программирования для разработки серверной части приложения	43

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Технология машиностроения

Белая М.Н. Индикатор размораживания пищевых продуктов на основе фазового перехода при регистрации формы, времени и цветности.....	48
Гатиев М.Ш., Пугоева А.О., Темиев И.С., Гапурхаева Х.Р. Биогаз как альтернативный вид энергии.....	52
Гатиев М.Ш., Мальсагов С.С., Манкиева Д.К. Повышение коррозионной стойкости деталей автомобиля	56
Горелик А.В., Ридель В.В., Миненков О.С., Метлина П.С. О статистической оценке критериев технологической дисциплины при эксплуатации устройств железнодорожной автоматики и телемеханики	60
Игнатова Л.И., Мокренко Д.С., Циценко Д.А. Анализ экологичности судовых энергетических систем.....	63
Канцев Р.Г., Андреев К.Д., Москалец А.А., Скотникова М.А. Выбор способа внутреннего конвективного охлаждения сопловых лопаток газовых турбин	66

Мирзаханова Н.Н., Кадирова С.А., Абдулкадирова П.А., Шабазов М.М. Расчетно-экспериментальный метод оценки энергопоглощающих свойств материалов автомобиля	71
Михайлов А.Б., Третьяков С.Д., Тарек Мохаммед Абдулджаббар Наср Применение технологий промышленного интернета вещей для обеспечения стабильности и устойчивости технологических процессов	75

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Финансы

Азарова А.Е. Совершенствование условий формирования финансовой базы муниципального образования	79
Ильин С.Ю. Современные направления развития управления организациями.....	85
Морозова М.А., Зигерн-Корн Н.В. Креативные компетенции: проблема специализации... 88	
Морозова М.А., Зигерн-Корн Н.В. Новые подходы к креативной экономике и образованию для креативных индустрий.....	93
Морозова М.А., Зигерн-Корн Н.В. Управление туристическими дестинациями: совместный подход	99
Петрова Е.Е., Курочкина А.А., Бикезина Т.В. Динамика показателей лесоводства в Арктической зоне РФ как отражение цели устойчивого развития	105
Подвойская И.А., Савинова Е.А., Баранова И.А. Инфраструктурная составляющая развития субъектов РФ: бюджетно-финансовый аспект.....	109
Темирбулатов Р.Р. Оборонно-промышленный комплекс – детерминанта укрепления национальной безопасности	112
Хрусталева С.П., Шендрикова О.О., Луценко М.С., Макаров Н.Н. Оценка стратегического потенциала развития наукоемких и высокотехнологичных отраслей промышленности Российской Федерации.....	116

Мировая экономика

Литвинцева Е.И. Угрозы и преимущества для интеллектуальной собственности в эпоху цифровой экономики	120
Морозова М.А., Зигерн-Корн Н.В. Глобальные методы и подходы маркетинга туристской дестинации	123
Морозова М.А., Зигерн-Корн Н.В. Кластерный подход к маркетингу туристских дестинаций	127
Морозова М.А., Зигерн-Корн Н.В. Модель «партнерских сетей» как конкурентное преимущество возможностей дополненной реальности в дестинации.....	131
Семенова Ю.Е., Островская Е.Н., Панова А.Ю. Развитие круизного туризма в Арктике – проблемы и перспективы	136
Урманова Л.Э., Зиннатова Д.М. Изучение концепций устойчивого развития на занятиях по дисциплине «Иностранный язык»	139

Contents

INFORMATION TECHNOLOGY

Mathematical Modeling and Numerical Methods

Kolodeznikova A.N., Budikin A.E. Assessment of the Specific Consumption of Thermal Energy in Residential Buildings in the Climatic Conditions of the North.....	8
Nizameev V.G., Basharov F.F. Determination of the Wind Load on the Hinged Facade System of a Slab Block Building	12
Nizameev V.G., Basharov F.F. The Limit State of a Beam on an Elastic Foundation	17
Nikolaev N.I. Radiation Processing of Food as a Technology of the Future.....	23
Orlov M.A. To the centenary of the formation of the Soviet Union against the background of the growing global geopolitical tension and the events of the recent history: Russia's Nuclear Renaissance and Possibility of Inherently Safe High-Power Lead-Cooled Fast Reactors Start-Up with Fortified Uranium Fuel as a Historical Chance to Anticipate a Global Nuclear Conflict and a Cornerstone for a Fundamental Transformation of the System of International Legal Relations in the Field of Sustainable and Safe Development of the World.....	27
Tretyakov N.K., Kuzmenko V.P., Bobryshov A.P., Solyony S.V. Simulation of the Operation of an Active Filter of High-Frequency Harmonics of the Power Grid.....	36
Tumanov A.Yu. Methods and Models for Assessing the Vulnerability of an Object in Quality Management of the Systems Ensuring the Stability of Instrument-Making Industries.....	40
Kharazyan A.A. Classification of Programming Languages for Developing the Server Part of the Application	43

MECHANICAL ENGINEERING

Engineering Technology

Belaya M.N. Food Defrosting Indicator Based on Phase Transition When Registering Shape, Time and Color	48
Gatiev M.Sh., Pugoeva A.O., Temiev I.S., Gapurkhaeva Kh.R. Biogas as an alternative form of energy	52
Gatiev M.Sh., Malsagov S.S., Mankieva D.K. Improving the Corrosion Resistance of Car Parts	56
Gorelik A.V., Ridel V.V., Minenkov O.S., Metlina P.S. On Statistical Evaluation of Criteria of Technological Discipline in Operation of Railway Automation and Telemechanics Devices	60
Ignatova L.I., Mokrenok D.S., Tsitsenko D.A. The Analysis of Environmental Friendliness of Ship Power Systems	63
Kantsev R.G., Andreev K.D., Moskalets A.A., Skotnikova M.A. The Choice of the Method of Internal Convective Cooling of Nozzle of Gas Turbine Blades	66
Mirzakhanova N.N., Kadirova S.A., Abdulkadirova P.A., Shabazov M.M. Calculation and	

Experimental Method for Evaluating the Energy Absorbing Properties of Car Materials..... 71
Mikhailov A.B., Tretyakov S.D., Nasr Tareq Mohammed Abbuljabbar Application of Industrial Internet of Things Technologies to Ensure Stability and Sustainability of Technological Processes..... 75

ECONOMIC SCIENCES

Finance

Azarova A.E. Improving the Conditions for the Formation of the Financial Base of the Municipality..... 79
Ilyin S.Yu. The Modern Trends in the Development of the Management of Organizations..... 85
Morozova M.A., Zigern-Korn N.V. Creative Competencies: the Problem of Specialization 88
Morozova M.A., Zigern-Korn N.V. New Approaches to Creative Economy and Education in the Creative Industries..... 93
Morozova M.A., Zigern-Korn N.V. Tourism Destination Management: A Collaborative Approach 99
Petrova E.E., Kurochkina A.A., Bikezina T.V. Dynamics of Forestry Indicators in the Arctic Zone of the Russian Federation as a Reflection of the Sustainable Development Goal 105
Podvojskaya I.A., Savinova E.A., Baranova I.A. The Infrastructural Component of the Development of the Russian Federation Subjects: Budgetary and Financial Aspect..... 109
Temirbulatov R.R. The Military-Industrial Complex as a Determinant of Strengthening National Security112
Khrustaleva S.P., Shendrikova O.O., Lutsenko M.S., Makarov N.N. Assessment of the Strategic Potential for the Development of High-Tech and High-Tech Industries of the Russian Federation116

World Economics

Litvintseva E.I. Threats and Benefits to Intellectual Property in the Digital Economy Era..... 120
Morozova M.A., Zigern-Korn N.V. Global Methods and Approaches of Tourism Destination Marketing..... 123
Morozova M.A., Zigern-Korn N.V. The Cluster Approach to Destination Marketing..... 127
Morozova M.A., Zigern-Korn N.V. CNs Model to Deliver a Competitive Augmented Tourism Experience in a Tourism Destination 131
Semenova Yu.E., Ostrovskaya E.N., Panova A.Yu. Development of Cruise Tourism in the Arctic – Problems and Prospects..... 136
Urmanova L.E., Zinnatova D.M. Studying Sustainable Development Concepts at Foreign Language Classes 139

УДК 697.142

А.Н. КОЛОДЕЗНИКОВА, А.Е. БУДИКИН
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет
имени М.К. Аммосова», г. Якутск

ОЦЕНКА УДЕЛЬНЫХ РАСХОДОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

Ключевые слова: жилищный фонд; жилое здание; тепловая энергия; удельный расход.

Аннотация. Статья посвящена результатам исследований по определению удельного расхода тепловой энергии в г. Нюрба Республики Саха (Якутия) (РС(Я)). Задачи исследования: провести анализ удельных расходов тепловой энергии в многоквартирных жилых зданиях. Методы исследования: визуальное и инструментальное обследование; обработка натурных, расчетных и нормируемых значений. Приведен сравнительный график значений удельных расходов тепловой энергии на отопление и вентиляцию для жилых зданий.

После выхода актуальных нормативных документов по тепловой защите зданий современные объекты проектируются с учетом энергосберегающих требований, при этом существующий жилой фонд остается без изменений и не позволяет решить проблемы энергосбережения [1]. По информации ФГУП «Ростехинвентаризация» по РС(Я), объем жилищного фонда в г. Нюрба, подключенного к центральному отоплению, составляет 34 339 квадратных метров с общим износом зданий до 70 %. Около 39 % жилой площади занимают двухэтажные деревянные здания. Доля жилой площади в зависимости от этажности здания представлена на рис. 1.

Необходимо отметить, что основная застройка многоквартирными жилыми домами в г. Нюрба осуществлялась в период 1970–1980 гг. Неудовлетворительные теплотехнические характеристики зданий являются одним из основных причин физического и морального износа.

Для эксплуатации систем теплоснабжения и вентиляции зданий немаловажную роль играют параметры наружного воздуха. На основной территории Республики Саха (Якутия) температура наиболее холодной пятидневки находится в диапазоне от –41 до –59 градусов. Согласно работе [2], г. Нюрба относится ко второй зоне: западная зона, где преимущественно холодная комфортная зима. Температура наиболее холодной пятидневки составляет –53 градуса, продолжительность отопительного периода – 261 суток. Градусо-сутки отопительного периода составляют 9 396.

Оценка конструктивно-планировочных решений и тепловой эффективности здания осуществляется определением значения удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых зданий. В рамках проведения научно-исследовательской работы (НИР) «Разработка нормативов расхода тепловой энергии на отопление жилых зданий в Республике Саха (Якутия)» Академией наук РС(Я) были проведены инструментальные работы по оценке теплотехнического состояния жилищного фонда г. Нюрба.

Натурные обследования в г. Нюрба проводились для 2–4-х этажных многоквартирных жилых зданий с 1988 по 2014 гг. постройки, выполненных из мелких бетонных блоков. Система отопления преимущественно одноконтурная с нижним расположением подающей и обратной магистрали со смещенными радиаторными узлами. Организованная система приточной естественной вентиляции отсутствует. Поступление чистого воздуха осуществляется через неплотности оконных проемов и форточек в них.

Для проведения работ по натурному обследованию использовались методы визуального

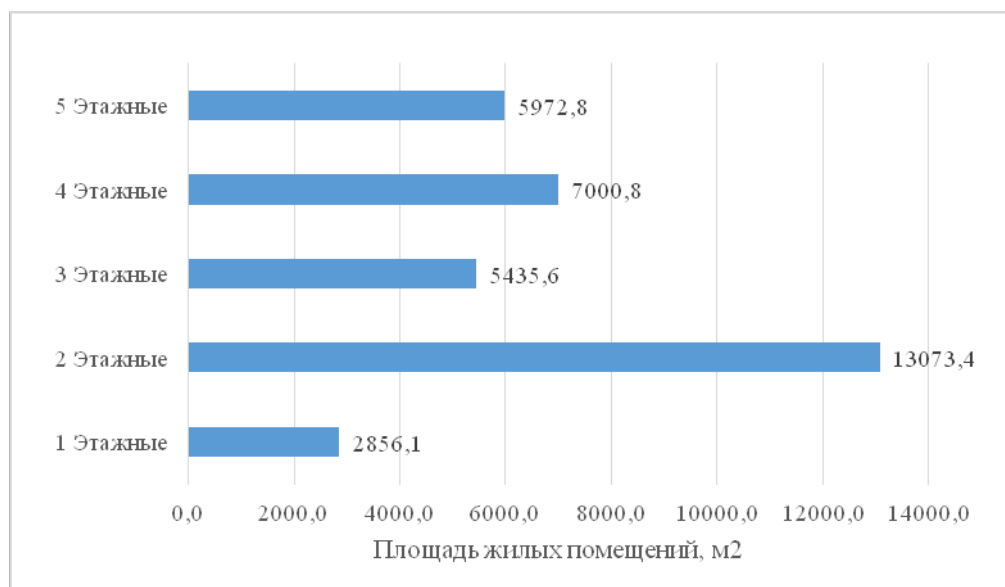


Рис. 1. Общая площадь жилых помещений в г. Нюрба

Таблица 1. Значение удельных расходов тепловой энергии

№	Улица	Дом №	Год постройки	Значение удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию многоквартирного дома или жилого дома, q , ккал*ч/м ²		
				Постановление № 306	Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания по общей площади здания за отопительный период, q	Натурное значение удельного расхода, q
1	Энергетик	8	1988	102,4	226,1	310,0
2	Энергетик	73	1993	102,4	185,8	328,8
3	Ст. Васильева	127	2010	70	132,3	133,7
4	Пионерская	67	2014	60,4	120,1	145,8
5	Кузакова	30	2015	70	122,4	153,8
6	Комсомольская	87	2012	71	140,1	156,7

и инструментального обследования методом неразрушающего контроля при помощи анемометра *Testo-405*, тепловизора *SAT G-90*, *U*-зонда и средств для измерения плотности теплового потока.

Обработка полученных натуральных данных и сопоставление расчетных значений удельных расходов выполнялись в соответствии с методиками [3–4].

Результаты исследований и расчетов приведены в табл. 1.

В данной таблице приводится сравнение

расчетных натуральных значений удельного расхода тепловой энергии с нормируемыми значениями в соответствии с постановлением Правительства РФ № 306. Для более наглядного представления полученных данных приводится сравнительный график (рис. 2).

Натурное значение удельного расхода тепловой энергии для обследуемых зданий не соответствует существующим нормируемым требованиям. Наибольшие отклонения наблюдаются для зданий до 1999 г. постройки, что обусловлено значительным уровнем износа



Рис. 2. Сравнительный график значения удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию многоквартирного дома, q , $\text{kcal} \cdot \text{ч} / \text{м}^2$

конструкций, а также отсутствием проведенных капитального ремонта. По отдельным зданиям отклонения от нормы достигают до 178 %.

Такие показания могут быть связаны с низкими на тот момент нормируемыми величинами сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций при проектировании жилых зданий по санитарным нормам.

Немаловажными факторами зафиксированных низких показателей значения удельного расхода тепловой энергии являются неудовлетворительная тепловая защита ограждающих конструкций, отсутствие оконных проемов в отапливаемых подъездах, отсутствие узлов регулирования температуры теплоносителя в узлах ввода.

Список литературы

1. Езерский, В.А. Влияние параметров тепловой защиты здания на удельный расход тепловой энергии / В.А. Езерский, П.В. Монастырев, Р.Ю. Клычников // Жилищное строительство. – 2010. – № 1. – С. 43–45.
2. Иванов, В.Н. Влияние параметров климата на эксплуатацию систем теплообеспечения здания / В.Н. Иванов, А.Н. Колодезникова // Перспективы науки. – 2021. – № 11(146). – С. 90–93.
3. Постановления Правительства РФ от 23.05.2006 № 306 (ред. от 29.09.2017) «Об утверждении Правил установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг и нормативов потребления коммунальных ресурсов в целях содержания общего имущества в многоквартирном доме» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/901981546>.
4. СП 50.13330.2012. «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003», Госстрой России, 2012. – 100 с.

References

1. Yezerskiy, V.A. Vliyaniye parametrov teplovoy zashchity zdaniya na udel'nyy raskhod teplovoy

energii / V.A. Yezerskiy, P.V. Monastirev, R.YU. Klychnikov // Zhilishchnoye stroitel'stvo. – 2010. – № 1. – S. 43–45.

2. Ivanov, V.N. Vliyaniye parametrov klimata na ekspluatatsiyu sistem teploobespecheniya zdaniya / V.N. Ivanov, A.N. Kolodeznikova // Perspektivy nauki. – 2021. – № 11(146). – S. 90–93.

3. Postanovleniya Pravitel'stva RF ot 23.05.2006 № 306 (red. ot 29.09.2017) «Ob utverzhdenii Pravil ustanovleniya i opredeleniya normativov potrebleniya kommunal'nykh uslug i normativov potrebleniya kommunal'nykh resursov v tselyakh soderzhaniya obshchego imushchestva v mnogokvartirnom dome» [Electronic resource]. – Access mode : <https://docs.cntd.ru/document/901981546>.

4. SP 50.13330.2012. «Teplovaya zashchita zdaniy. Aktualizirovannaya redaktsiya SNIp 23-02-2003», Gosstroy Rossii, 2012. – 100 s.

© А.Н. Колодезникова, А.Е. Будикин, 2022

УДК 624.011.78

В.Г. НИЗАМЕЕВ, Ф.Ф. БАШАРОВ

ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ НА ФАСАД МНОГОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ОЧЕРТАНИЯ В ПЛАНЕ

Ключевые слова: ветровая нагрузка; вытяжная заклепка; навесная фасадная система; несущая способность; численное моделирование.

Аннотация. Целью исследования является определение ветровой нагрузки на навесную фасадную систему многоэтажного жилого дома на основе численной модели в программном комплексе «ANSYS». Выполнен сравнительный анализ численных исследований с результатами расчетов по методике действующих норм СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Результаты работы могут быть использованы при проектировании и устройстве навесных фасадных систем многоэтажных зданий.

Введение

В настоящее время в современных многоэтажных зданиях достаточно широкое использование нашли навесные вентилируемые фасады с несущей подсистемой из алюминиевых профилей, к которым на вытяжных комбинированных заклепках крепится фасадная композитная панель. Утепление фасадов производится, как правило, минераловатными плитами, поверх которых устраивается ветрозащитная мембрана.

Одной из основных задач проектирования навесных фасадов является определение ветровых нагрузок, действующих на элементы фасадной системы. Ветровые нагрузки определяются на основе действующих норм СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»,

согласно которым, кроме основной и пульсационной составляющей, учитываются и пиковые величины ветровой нагрузки на отдельные конструкции здания [1; 2; 6; 7]. Ветровые нагрузки на конструкции здания могут быть смоделированы с использованием современных программных комплексов, например, в персональном компьютере (ПК) ANSYS [3–5]. В работе [5] приводятся результаты численного моделирования ветровых нагрузок в ПК ANSYS Fluent. В работах [6; 7] представлены результаты численного моделирования ветровой нагрузки на здание сложной формы в плане, где показано, что пиковые значения местного ветрового отсоса могут на 50–100 % превышать осредненные данные, приведенные в СП 20.13330.2016.

В данной работе рассматривается вопрос правильного определения ветровой нагрузки на навесную фасадную систему многоэтажного жилого дома. Результаты работы могут быть использованы при проектировании и устройстве навесных фасадных систем многоэтажных зданий.

Объект исследований – 19-этажный одноподъездный многоквартирный жилой дом с фасадом из композитных панелей (Алюкобонд), прикрепленных к витражным профилям навесной фасадной системы. Жилой дом расположен в Казани и имеет прямоугольное очертание в плане, возведен с полным монолитно-железобетонным несущим каркасом и наружным ограждением-кладкой из силикатного кирпича. Фасады здания выполнены из композитных панелей (Алюкобонд), прикрепленных к витражным профилям навесной фасадной системы. Здание возведено в 2019 г. и на момент исследований эксплуатируется по назначению. Общий вид фасада дома приведен ниже



Рис. 1. Общий вид фасада жилого дома

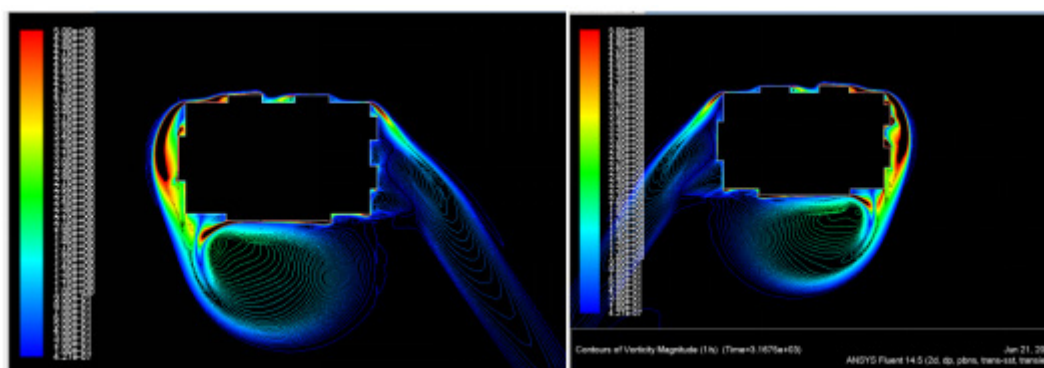


Рис. 2. Этапы развития вихревых структур

на рис. 1.

По результатам выездного обследования авторами данной работы установлено, что с фасада жилого дома на уровне 9–11 этажей произошел отрыв трех композитных панелей из-за сильного порыва ветра. Согласно данным с официального сайта www.meteorovosti.ru, ветер дул с Северо-Запада со скоростью 16 м/с, а порывы достигали 21 м/с.

Результаты численных исследований

С целью определения ветровых нагрузок, действовавших на момент наступления отрыва панелей с фасада здания, разработана численная расчетная модель и проведены исследования в ПК ANSYS.

По результатам расчетов получены этапы развития вихрей и распределение давления на исследуемой панели (рис. 2, 3).

Численные расчеты показывают, что комбинация двух вихревых структур с правой стороны обтекаемого тела, когда один из них (сформировавшийся) находится на подветренной стороне, а другой (только формирующийся) справа сбоку, приводит к аномальному разрежению на поверхности справа. Для данного профиля жилого дома значительные отрицательные коэффициенты давления на торце, по всей видимости, возникают из-за прямоугольной формы профиля здания и наличия на наветренной стороне выступающих балконов, что мешают перетеканию потоков.

Поскольку обтекаемый поток предполагается несжимаемым, полученный коэффициент давления можно использовать для нахождения давления.

Принимая плотность воздуха $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$ и скорости воздуха $V_\infty = 16 \text{ м/с}$ (максимальная скорость ветра в день отрыва панелей с учетом

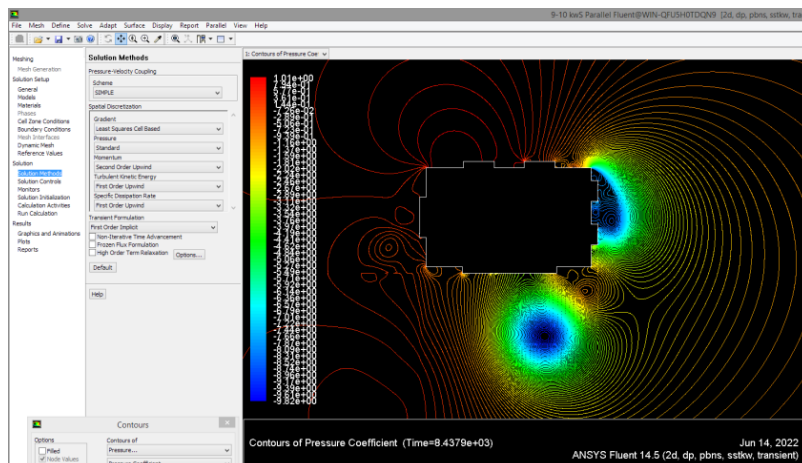


Рис. 3. Контурсы коэффициента давления около обтекаемого разреза здания

расчетного коэффициента давления, примерно равным по длине панели $c_p = -8$), получаем давление:

$$p = 2\,116,8 \text{ Па} \approx -212 \text{ кГ/м}^2.$$

Согласно СП 20.13330.2016 для расчета конструктивных элементов ограждения и их крепления следует учитывать пиковые положительные w^+ и отрицательные w^- воздействия ветровой нагрузки, нормативные значения которых определяются по формуле:

$$w_{+(-)} = w_0 k(z_B) [1 + \xi(z_B)] c_{p,+(-)} v_{+(-)},$$

где w_0 – нормативное значение давления ветра; z_e – эквивалентная высота, зависящая от габаритов здания; $k(z_B)$ и $\xi(z_B)$ – коэффициенты, учитывающие, соответственно, изменение давления и пульсаций давления ветра на высоте; z_e и $v_{+(-)}$ – коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-) в зависимости от площади ограждения A , с которой собирается ветровая нагрузка; при площади ограждения фасадной панели A не более 2 м^2 коэффициент корреляции $v_+ = 1,0$; $v_- = 1,0$; c_p – пиковые значения аэродинамических коэффициентов положительного давления (+) или отсоса (-), определяемые в зависимости от местоположения конструкции согласно В.1.17 приложения В.1 СП 20.13330.2016.

По результатам расчетов методики пиковое значение отрицательного ветрового давления на уровне 9–10 этажей составляет: $w_{p-} = 178 \text{ кГ/м}^2$.

Анализ численных исследований

По результатам расчетов в соответствии с СП 20.13330.2016 установлено, что наибольшее ветровое давление на фасадные композитные панели возникает в угловых участках фасада от действия отрицательных значений пиковых нагрузок (ветрового отсоса). При этом согласно методике СП ветровое давление на фасад повышается с увеличением высоты здания, тем самым наибольшее давление возникает в панелях фасада верхнего этажа (19 этаж), где расчетная пиковая отрицательная нагрузка составляет $w_{p-} = 209 \text{ кГ/м}^2$. Однако аварийный случай с отрывом композитных панелей произошел на уровне 9–10 этажей, где $w_{p-} = 178 \text{ кГ/м}^2$.

Численные исследования на основе разработанной расчетной модели в программном комплексе «ANSYS» с учетом образования нестационарных вихревых структур позволили установить, что наибольшее отрицательное ветровое давление (ветровой отсос) на композитные панели возникает на угловых участках фасада в середине по высоте здания, что, в целом, согласовывается с произошедшим аварийным случаем (отрыв композитных панелей произошел на уровне 9–10 этажей). Наибольшее отрывное давление на исследуемые пане-

ли, по результатам численных исследований, составляет 212 кГ/м^2 , что на 19 % превышает расчетное количество пиковой нагрузки по СП 20.13330.2016.

1. Значения отрицательных ветровых давлений (ветровой отсос) на фасад многоэтажного здания, определенных на основе численных исследований в ПК *Ansys*, отличаются от значений, вычисленных по методике СП 20.13330.2016.

2. Отрывная ветровая сила (ветровой отсос) зависит в первую очередь от конфигурации здания в плане и от направления ветра. Для здания с прямоугольным очертанием в плане наибольший ветровой отсос возникает на угловых участках фасада с выступающими балконами в середине по высоте здания, что, в целом, согласуется с результатами натурного обследования здания.

Список литературы

1. Галямичев, А.В. Ветровая нагрузка и ее действие на фасадные конструкции / А.В. Галямичев // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2017. – № 9(60). – С. 44–57.
2. Дорошенко, С.А. Определение ветровой нагрузки на трехмерные конструкции с помощью моделирования в аэродинамической трубе / С.А. Дорошенко, А.В. Дорошенко, Г.В. Орехов // Вестник МГСУ. – 2012. – № 7. – С. 69–74.
3. Филатов, Е.В. Методы и комплексы программ для расчета ветровой нагрузки на здания и сооружения / Е.В. Филатов. – Иваново, 2008. – 141 с.
4. Дубинский, С.И. Численное моделирование ветровых воздействий на высотные здания и комплексы : специальность 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / С.И. Дубинский. – М., 2010. – 20 с.
5. Численное моделирование ветровых воздействий на ЖК «Лазурные небеса» (г. Казань) / И.И. Сафиуллин, Г.Н. Шмелев, Л.А. Биалов [и др.] // Молодежь и XXI век – 2016 : Материалы VI Международной молодежной научной конференции: в 4-х томах. – Курск : Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2016. – С. 307–310.
6. Вальгер, С.А. Моделирование несжимаемых турбулентных течений в окрестности плохобтекаемых тел с использованием ПК ANSYS Fluent / С.А. Вальгер, А.В. Федоров, Н.Н. Федорова // Вычислительные технологии. – 2013. – Т. 18. – № 5. – С. 27–40.
7. Особенности работы соединений металлических элементов на заклепках различных типов / В.В. Мысак, О.А. Туснина, А.И. Данилов, А.Р. Туснин // Вестник МГСУ. – 2014. – № 3. – С. 82–91.

References

1. Galyamichev, A.V. Vetrovaya nagruzka i yeye deystviye na fasadnyye konstruksii / A.V. Galyamichev // Stroitel'stvo unikal'nykh zdaniy i sooruzheniy. – 2017. – № 9(60). – S. 44–57.
2. Doroshenko, S.A. Opredeleniye vetrovoy nagruzki na trekhmernyye konstruksii s pomoshch'yu modelirovaniya v aerodinamicheskoy trube / S.A. Doroshenko, A.V. Doroshenko, G.V. Orekhov // Vestnik MGSU. – 2012. – № 7. – S. 69–74.
3. Filatov, Ye.V. Metody i komplekсы programm dlya rascheta vetrovoy nagruzki na zdaniya i sooruzheniya / Ye.V. Filatov. – Ivanovo, 2008. – 141 s.
4. Dubinskiy, S.I. Chislennoye modelirovaniye vetrovykh vozdeystviy na vysotnyye zdaniya i komplekсы : spetsial'nost' 05.13.18 «Matematicheskoye modelirovaniye, chislennoye metody i komplekсы programm» : avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk / S.I. Dubinskiy. – M., 2010. – 20 s.

5. Chislennoye modelirovaniye vetrovykh vozdeystviy na ZHK «Lazurnyye nebesa» (g. Kazan') / I.I. Safiullin, G.N. Shmelev, L.A. Bilalov [i dr.] // Molodezh' i XXI vek – 2016 : Materialy VI Mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchnoy konferentsii: v 4-kh tomakh. – Kursk : Zakrytoye aktsionernoye obshchestvo «Universitetskaya kniga», 2016. – S. 307–310.

6. Val'ger, S.A. Modelirovaniye neszhimayemykh turbulentnykh techeniy v okrestnosti plokhobtekeyemykh tel s ispol'zovaniyem PK ANSYS Fluent / S.A. Val'ger, A.V. Fedorov, N.N. Fedorova // Vychislitel'nyye tekhnologii. – 2013. – T. 18. – № 5. – S. 27–40.

7. Osobennosti raboty soyedineniy metallicheskih elementov na zaklepkakh razlichnykh tipov / V.V. Mysak, O.A. Tushina, A.I. Danilov, A.R. Tushin // Vestnik MGSU. – 2014. – № 3. – S. 82–91.

© В.Г. Низамеев, Ф.Ф. Башаров, 2022

УДК 69.04

В.Г. НИЗАМЕЕВ, Ф.Ф. БАШАРОВ

ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань

ПРЕДЕЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ БАЛКИ НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ

Ключевые слова: жесткопластическая модель; несущая способность; предельная нагрузка; упругое основание; шарнир пластичности.

Аннотация. Целью исследования является определение предельной несущей способности балки на упругом основании. Используя методы теории предельного равновесия, мы получили формулы для определения предельной несущей способности балки, лежащей на упругом основании. Исследован процесс деформации балки от стадии образования шарнира пластичности до полного разрушения. Выведены зависимости для определения предельной нагрузки и установления формы деформирования балки в момент появления первых пластических деформаций в предельном состоянии. Проведен сравнительный анализ результатов исследований принятой модели с численными исследованиями упругопластической балки.

Введение

Методы теории предельного равновесия (ТПР), впервые предложенные в работе [1], до сегодняшнего дня достаточно широко используются при оценке несущей способности разных строительных конструкций. Развитию и совершенствованию методов ТПР посвящено много публикаций [2–12], особенно по расчету железобетонных [3–4], в том числе балочных конструкций [5–10]. При этом данные методы практически не используются при расчете балок и плит, лежащих на деформируемом основании.

Широкое развитие теория расчета конструкций, лежащих на упругом основании, получила в работах [10–12], где применяются следующие модели упругого основания: модель

Винклера (иначе называемая моделью коэффициента постели); модель упругого однородного изотропного полупространства; модель упругого однородного изотропного слоя; модель основания с двумя упругими характеристиками. Современная практика расчета конструкций на деформируемом основании в основном использует метод конечных элементов, реализованный в различных программных комплексах. Недостатком данных теорий и методов расчетов является то, что при разных моделях основания для балок или плит используются упругие модели, что не позволяет определить истинный запас прочности, так как предельное состояние конструкции сопровождается появлением в ней пластических деформаций. Поэтому методы предельного равновесия, которые в данной работе реализуются на примере балки под сосредоточенной силой, позволяют дополнить существующий пробел по данному вопросу.

Предельная нагрузка, соответствующая появлению пластических деформаций

Рассматривается балка, лежащая на упругом винклеровом основании. Для балки принята жесткопластическая модель деформирования. Несущую способность балки на данном этапе расчета будем связывать с достижением изгибающего момента предельного значения в каком-либо сечении балки.

Деформации для принятой модели балки в любом сечении будут равны нулю до тех пор, пока изгибающий момент в сечении меньше момента текучести $|M| < M_T$, и деформации появятся при $|M| = M_T$.

Рассмотрим случай нагружения балки сосредоточенной силой, приложенной посередине. При увеличении параметрической нагрузки P балка до появления пластических деформаций погружается в упругое основание как абсо-

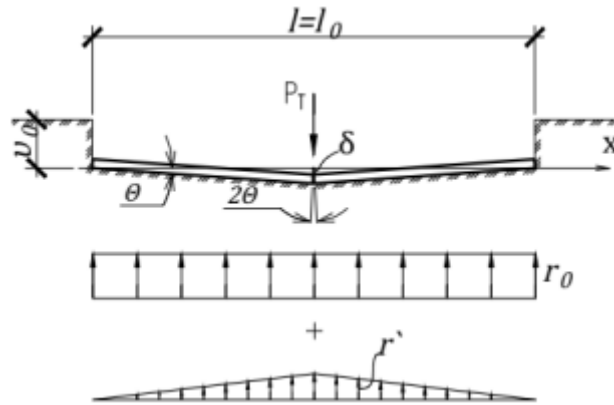


Рис. 1. Схемы деформирования балки в момент образования шарнира пластичности

лотно жесткое тело, преодолевая реакцию основания:

$$r = kbv = P/l,$$

где k – коэффициент постели основания; b – ширина подошвы балки; v – осадка основания.

Первые пластические деформации произойдут в середине балки в виде образования шарнира пластичности (рис. 1), раскрытие которого определяется углом $2\theta = 4\delta/l$, где δ – бесконечно малое перемещение точки приложения силы P .

Учитывая уравнение баланса работ внутренних и внешних, получим:

$$P_T = \frac{8M_T}{l}. \tag{1}$$

Данное решение, полученное кинематическим методом, является приближением сверху. Поэтому рассмотрим решение статическим методом, используя условие текучести $M \leq M_T$ и уравнения равновесия:

$$P - \int_0^l r dx = 0; \int_0^{l/2} r x dx = M.$$

Учитывая равномерное распределение реакции основания вплоть до появления пластического шарнира, получим ту же формулу (1).

Таким образом, решения обеими методами ТПР совпадает, что означает точность полученной формулы и истинность предельного значе-

ния силы для принятой модели системы.

Нагрузка, соответствующая предельному состоянию

После образования первого шарнира пластичности возможны два варианта развития событий:

- дальнейшее деформирование продолжается без увеличения силы, т.е. наступает предельное состояние, и балка превращается в механизм;

- дальнейший рост деформаций (увеличение угла раскрытия шарнира пластичности с возможным образованием других зон пластического деформирования) при условии увеличения нагрузки до предельного значения.

Рассмотрим балку, нагруженную силой P , приложенной посередине. Пусть после образования шарнира пластичности под силой P балка продолжает деформироваться с дальнейшим раскрытием шарнира (увеличением угла излома α) до появления следующих шарниров пластичности.

Учитывая симметрию схемы, запишем уравнения равновесия в виде:

$$r_0 \frac{l_0^2 \cos^2 \alpha}{8} = M_T;$$

$$\frac{P}{2} = r_0 \frac{l_0 \cos \alpha}{2} + r_1 \frac{l_0 \cos \alpha}{4}.$$

Определение предельной нагрузки P_{np} , соответствующей появлению второго (отрицательного) шарнира пластичности, сводится к

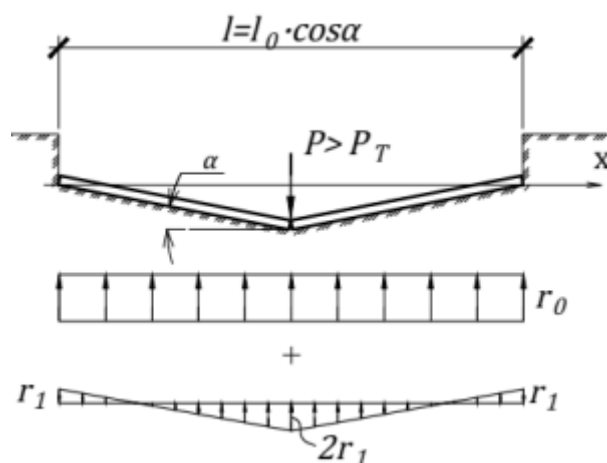


Рис. 2. Схемы деформирования балки после образования шарнира пластичности

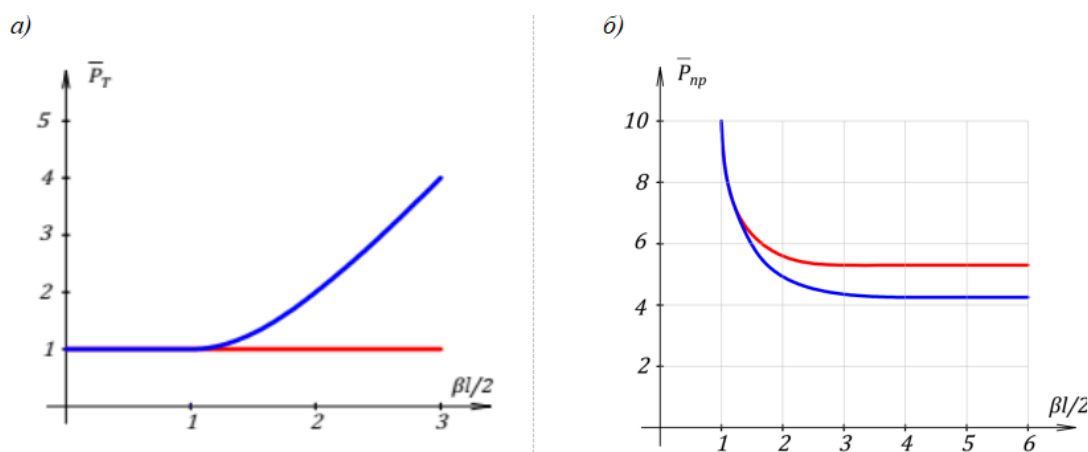


Рис. 3. Зависимости: а) предела текучести \bar{P}_T ; б) предельной нагрузки от параметра P_{np} при $\beta l_0/2$ при $M_T^- = M_T$. Красный – жесткопластическая модель; синий – упругопластическая модель

задаче максимизации функции:

$$P_{np}(a) = \max \left(\frac{8M_T}{l_0 \cos \alpha} + \frac{kbl_0^2}{24} \sin 2\alpha \right); \quad (2)$$

при выполнении ограничений:

$$M_{max}^- \geq -M_T^-; 0 < x_0 < l/2. \quad (3)$$

В результате расчетов получены зависимости предельной нагрузки P_{np} от параметра $\beta = (kb/(4M_T t))^4$, учитывающего «жесткости» основания и балки, где $t = EI_x/M_t$ – коэффициент, связывающий жесткость балки с моментом те-

кучести сечения (рис. 3). Там же для сравнения приведены результаты расчета P_{np} методом конечных элементов для упругопластической модели с использованием программного комплекса ЛИРА-САПР.

На рис. 4. приведены зависимости предельной нагрузки P_{np} и угла раскрытия шарнира пластичности α от параметра $\beta l_0/2$ для железобетонной балки при разных нижних и верхних армированиях: $M_T^- = 0,5M_T$ (без верхнего армирования); $M_T^- = M_T$ (одинаково армированного).

Как видно из рис. 4а, графики появления первого шарнира пластичности (под силой P) для жесткопластической и упругопластической моделей балки совпадают лишь для ко-

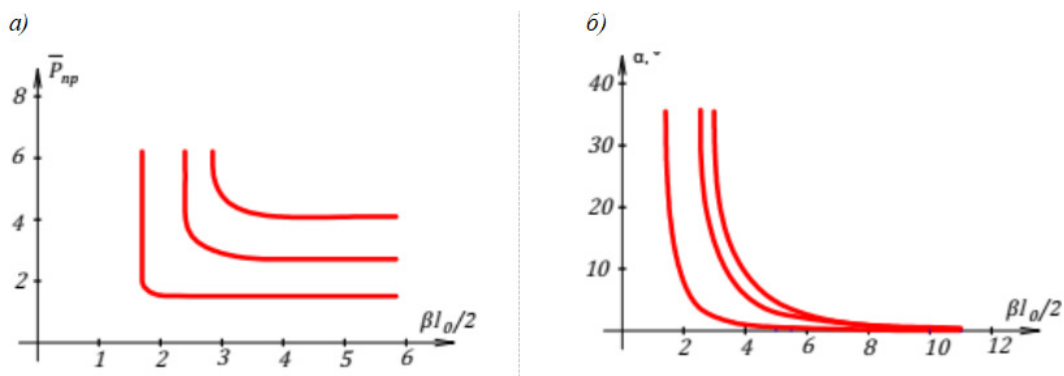


Рис. 4. Зависимости от $\beta l_0/2$: а) предельной нагрузки \bar{P}_T ; б) угла раскрытия шарнира α

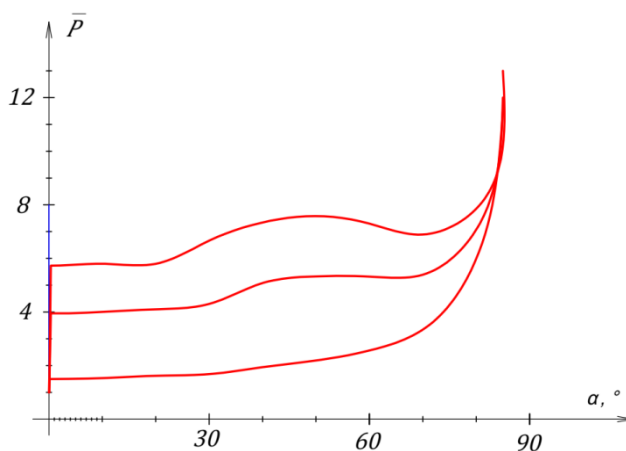


Рис. 5. Изменение P^* при раскрытии шарнира пластичности при $\beta l = 10$

ротких жестких балок, длина которых $l_0 \leq 2\beta$. У длинных ($l_0 > 2\beta$) упругопластических балок шарнир пластичности образовывается при большей силе, которую при $l_0 \geq 4\beta$ с достаточной точностью можно принять $P_T = 4\beta M_T$. Разница объясняется упругими волнообразными затухающими прогибами балки, предшествующими появлению пластического шарнира, которыми в жесткопластической модели пренебрегают.

Вторые шарниры пластичности появляются с отрицательным раскрытием. Значения сосредоточенной силы P_{np} при этом для принятой жесткопластической модели больше, чем у упругопластической, что объясняется также пренебрежением упругих деформаций.

Таким образом, для образования шарнира пластичности в середине балки необходимо приложение силы P_T . Дальнейшее деформирование балки до образования отрицательных шарниров пластичности требует существенного

увеличения нагрузки до значения, которое можно принять за предельное состояние балки, так как дальнейшее деформирование балки (рис. 5) связано с небольшими изменениями нагрузки при существенном увеличении угла раскрытия среднего шарнира и ростом пластичных зон, которые, начиная от появившихся при $P = P_{np}$ отрицательных шарниров, приближаются к середине балки вплоть до расстояния $l_k/2$. Далее при бесконечном увеличении нагрузки балка деформируется только за счет раскрытия среднего шарнира пластичности.

Заключение

Методами теории предельного равновесия исследовано деформирование балки на упругом основании под воздействием сосредоточенной нагрузки. Аналитическим путем выведены предельные значения нагрузки и установлены

формы деформирования балки в момент появления первых пластических деформаций и в предельном состоянии. Получены зависимости указанных нагрузок от коэффициента, обобщающего жесткости основания и балки, которые приведены в виде графиков. Проведен сравнительный анализ результатов исследований принятой модели с численными исследова-

ниями упругопластической балки.

Полученные в работе аналитические выражения и графики могут быть полезны в практических расчетах балочных конструкций на упругом основании при оценке несущей способности балок, а также при определении предела текучести P_T коротких балок длиной $l_0 \leq 2\beta$.

Список литературы

1. Гвоздев, А.А. Расчет несущей способности конструкций по методу предельного равновесия / А.А. Гвоздев. – М. : Стройиздат, 1949. – 280 с.
2. Сеницын, А.П. Расчет балок и плит на упругом основании за пределом упругости / А.П. Сеницын. – М. : Стройиздат, 1974 г. – 176 с.
3. Низамеев, В.Г. Метод оценки несущей способности железобетонных плит, лежащих на деформируемом основании / В.Г. Низамеев, Э.Р. Терегулова // Известия КазГАСУ. – Казань. – 2009. – № 2(12). – С. 135–141.
4. Предельное состояние плит, лежащих на деформируемом основании / И.Г. Терегулов, Э.Р. Терегулова, В.Г. Низамеев, Р.А. Каюмов // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. – 2008. – № 2. – С. 108–116.
5. Низамеев, В.Г. Исследование несущей способности профилированного настила, подкрепленного шпренгельной системой / В.Г. Низамеев, Ф.Ф. Башаров // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 6(84). – С. 76–81.
6. Nizameev, V.G. Load carrying ability and optimal characteristics of the roof slab made of profiled sheeting/ V.G. Nizameev, F.F. Basharov, L.V. Nizameeva // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 2020.
7. Nizameev, V.G. Research on the bearing capacity of the corrugated steel decking under eccentric compression with supercritical operation / V.G. Nizameev, F.F. Basharov // Izvestiya KSUAE. – 2016 – № 1. – P. 95–101.
8. Basharov, F.F. The test truss plates with a span of 12 m of steel profiled decking brand H114-600 with the smallest wall thickness of 0,8 mm Izvestiya KGASU, 2012. – P. 87–96.
9. Nizameev, V.G. The method of optimization of design parameters of truss plates for profiled flooring / V.G. Nizameev, F.F. Basharov // Science prospects. – 2018. – № 7(106). – P. 81–87.
10. Nizameev, V.G. The study of the bearing capacity of profiled flooring with the truss system / V.G. Nizameev, F.F. Basharov // Science and business development ways. – 2018. – № 6(84). – P. 76–81.
11. Ржаницын, А.Р. Предельное равновесие пластинок и оболочек / А.Р. Ржаницын. – М. : Наука, 1983. – 288 с.
12. Морозов, С.А. Расчет полигональных пластинок постоянной толщины, нагруженных равномерно распределенной нагрузкой, методом предельного равновесия / С.А. Морозов // Строительство и реконструкция. – 2011. – № 1(33). – С. 26–34.

References

1. Gvozdev, A.A. Raschet nesushchey sposobnosti konstruktsiy po metodu predel'nogo ravnesiya / A.A. Gvozdev. – M. : Stroyizdat, 1949. – 280 s.
2. Sinitsyn, A.P. Raschet balok i plit na uprugom osnovanii za predelom uprugosti / A.P. Sinitsyn. – M. : Stroyizdat, 1974 g. – 176 s.
3. Nizameyev, V.G. Metod otsenki nesushchey sposobnosti zhelezobetonnykh plit, lezhashchikh

na deformiruyemom osnovanii / V.G. Nizameyev, E.R. Teregulova // Izvestiya KazGASU. – Kazan'. – 2009. – № 2(12). – S. 135–141.

4. Predel'noye sostoyaniye plit, lezhashchikh na deformiruyemom osnovanii / I.G. Teregulov, E.R. Teregulova, V.G. Nizameyev, R.A. Kayumov // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Yestestvennyye nauki. – 2008. – № 2. – S. 108–116.

5. Nizameyev, V.G. Issledovaniye nesushchey sposobnosti profilirovannogo nastila, podkreplennogo shprengel'noy sistemoy / V.G. Nizameyev, F.F. Basharov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 6(84). – S. 76–81.

11. Rzhantsyn, A.R. Predel'noye ravnovesiye plastinok i obolochek / A.R. Rzhantsyn. – M. : Nauka, 1983. – 288 s.

12. Morozov, S.A. Raschet poligonal'nykh plastinok postoyannoy tolshchiny, nagruzhennykh ravnomerno raspredelennoy nagruzkoy, metodom predel'nogo ravnovesiya / S.A. Morozov // Stroitel'stvo i rekonstruktsiya. – 2011. – № 1(33). – S. 26–34.

© В.Г. Низамеев, Ф.Ф. Башаров, 2022

УДК 602

*Н.И. НИКОЛАЕВ**ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет
имени М.К. Аммосова», г. Якутск*

РАДИАЦИОННАЯ ОБРАБОТКА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ КАК ТЕХНОЛОГИЯ БУДУЩЕГО

Ключевые слова: пищевая промышленность; продовольственная безопасность; радиационные технологии; радиация.

Аннотация. В данной статье представлены основные теоретические моменты такого перспективного метода, как радиационная обработка продуктов питания. Целью исследования является обзор этапов развития данной технологии. На основе сравнительного и сопоставительного методов анализа структурированы способы методики обработки продукции пищевой промышленности ионизирующим облучением. Большинство существующих экспертных мнений и научных исследований в данном направлении развития пищевой промышленности подтвердили гипотезу об абсолютной безопасности радиационной обработки продуктов питания при соблюдении международных стандартов и норм. Данное направление развития применения «мирного» атома является перспективным и способствует не только укреплению продовольственной безопасности в мировом сообществе, но и снижению экологических проблем.

В связи с постоянным ростом населения планеты глобальной задачей современности стало непрерывное наращивание объемов производства продовольственного сырья и пищевых продуктов. При этом следует принимать во внимание одно из основных прав потребителя – право на качество и безопасность продуктов питания. На данный момент в мире существуют десятки различных гигиенических директив, регламентирующих эту сферу пищевой индустрии.

Одной из важнейших задач в сфере продовольствия является сохранение пищевой продукции на длительные сроки, так как ни одна

другая производственная сфера не отличается таким уровнем сезонности, как сельское хозяйство, животноводство и т.п.

Одним из перспективных способов стерилизации пищевой продукции может стать облучение продуктов питания. Этот процесс состоит в специализированном воздействии ионизирующего излучения для уничтожения биологических контаминантов – микроорганизмов, бактерий, вирусов или насекомых, которые могут присутствовать в пище. Основная цель такого воздействия заключается в увеличении срока годности продукта, что существенно снижает риск возникновения болезней пищевого происхождения. Исследования в этой области активно проводились в течение практически всего XX века: первый патент на соответствующую технологию был выдан в 1906 г. в Англии Дж. Аплеби и А. Бэнксу [1].

В Советском Союзе в период с 1958 по 1983 гг. не только проводились исследования, но и официально были разрешены определенные процедуры облучения с применением специально установленных промышленных линейных установок с ускорителем электронов. Были одобрены методы радиационной обработки пищевых продуктов растительного происхождения [1].

Сегодня облучение пищевых продуктов разрешено более чем в 60 странах, причем ежегодно во всем мире перерабатывается около 500 000 тонн пищевых продуктов [3]. Существуют международные стандарты и кодексы радиационной обработки продуктов питания. Но внутристрановые правила сильно различаются в разных странах. Так, в Евросоюзе к облучению разрешены только сушеные травы и специи, в то время как в Бразилии – практически все продукты питания в разных дозах.

В целом, технологии радиационного облучения в мире достаточно развиты. Существу-

ет три источника ионизирующего излучения: гамма-облучение, рентгеновские лучи и уско-ренные электроны [2].

Однако, как отмечают эксперты, в Рос-сийской Федерации технологии облучения сельхоз-сырья и пищевой продукции практически не ис-пользуются.

Этому способствует историческая память нашей страны: радиофобия населения, со-хранившаяся после аварии на Чернобыльской атомной электростанции (АЭС) в 1986 г.; тяже-лый переходный период к рыночной экономике конца XX века после развала Советского Сою-за, застопоривший развитие российской науки и наукоемких технологий.

Однако новое время требует новых реше-ний. При этом уровень развития химической обработки сельхозсырья и продуктов питания в последнее время вызывает множество наре-каний уже среди населения. Химическая про-мышленность остается лидером по загрязнению окружающей среды и отрицательному влиянию на здоровье населения.

Экологическая повестка сегодня выходит во главу угла. Развитие и сочетание сквозных технологий на текущем уровне развития науки и техники в совокупности с наработками со-ветского периода позволяют применять техно-логии радиационного облучения пищевых про-дуктов, продлевать сроки хранения продукции, проводить успешную стерилизацию безопасно для жизни.

Одна из разновидностей радиационных технологий – электронное облучение продук-тов, которое еще называют холодной электрон-ной пастеризацией. Метод характеризуется небольшой глубиной проникновения лучей и используется для обработки мясной и рыбной продукции, а также моллюсков [1].

Проводить холодную электронную пастери-зацию позволяет спецоборудование – импульс-ные линейные ускорители. Они придают облу-чающим продукт электронам скорость, близкую к скорости света.

Перспективы развития консервации лежат в обработке ускоренными электронами. Именно при этом способе обработки сельхозпродукции происходит инактивация (полная потеря био-логической активности микроорганизмов, в том числе и патогенных) [4].

По словам экспертов, у обработки ускорен-ными электронами есть ряд преимуществ. Но самое главное – практически нулевые риски

пищевых отравлений у людей. Безопасность обработанных продуктов достигает 99,9 %. И это при полном отказе от других методов кон-сервации.

Эксперты уверяют, что облучение электро-нами не вызывает кардинальных изменений качественных характеристик продуктов пи-тания, будь то массовая доля белка, амина-кислотный и жирнокислотный состав, уро-вень витаминов и других нутриентов. Так, лучевая обработка свино-говяжьего фарша увеличивает безопасные сроки его хранения с 7 до 30 суток. При этом полностью сохраня-ются его вкусовые характеристики, запах, цвет, биохимические показатели, а также жирнокис-лотный состав.

Эти процессы объясняются размерами электронов, не взаимодействующих с ядром атома. Причем полный отказ от любых хими-ческих веществ при такой обработке делает по-лученную пищевую продукцию чистой и без-опасной, что доказывают специалисты Инсти-тута ядерной физики имени Г.И. Будкера.

Мировое сообщество все больше возвра-щается к идее «мирного» атома. Многие ис-следователи отмечают, что еще более сорока лет назад технологии радиационного облуче-ния успешно применялись для пищевой про-мышленности. Крупнейшие всемирные орга-низации (Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), ООН) в этих спорах науки и общества стоят на стороне исследовате-лей, авторитетно заявляя о безопасности для че-ловека пищевой продукции, облученной дозой до 10 кГр [5] (килогрей – единица поглощенной дозы ионизирующего излучения в Междуна-родной системе единиц).

При этом возникает необходимость постро-ения единой цепочки переработки продукции – от производителя к потребителю, т.к. радиаци-онная обработка продукции свыше одного раза все-таки несет определенный уровень опасно-сти для человека. Доза 10 кГр – максимально возможная окончательная доза облучения, без-опасная для человека.

Разным видам продукции требуются раз-ные дозы ионизирующего излучения. На-пример, сырому мясному фаршу достаточно 3–3,5 кГр [1]. Это смертельная для патогенных микроорганизмов доза, которая никак не влияет на органолептические свойства продукта.

Влияние уровня дозы облучения на этапы

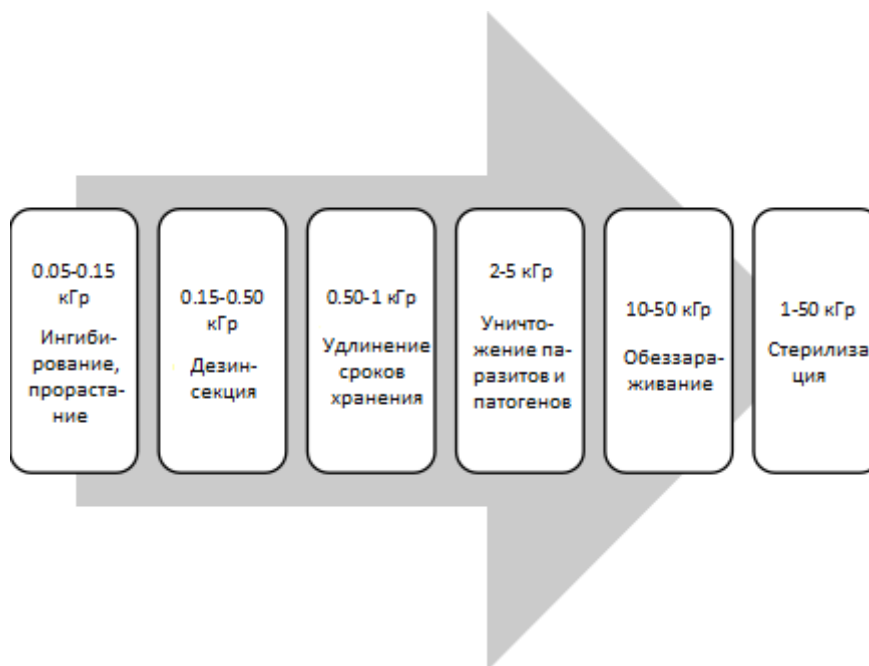


Рис. 1. Дозы ионизирующего излучения, применяемые при радиационной обработке пищевых продуктов [2]

обработки пищевой продукции, не действующего на организм человека, представлено на схеме (рис. 1).

Для достижения продовольственной безопасности необходим рост объемов производства, оптимизация процессов и систем потребления, основанных на применении ряда принципов: разработка высокоэффективных

технологий производства, глубокой переработки сельскохозяйственной продукции; реализация алгоритмов структурирования логистики; хранение, переработка, утилизация пищевых продуктов и отходов. Для достижения всего этого требуется широкое внедрение современных технологий и модернизация уже существующих.

Список литературы

1. Новые импульсы развития: вопросы научных исследований : Материалы III Международной научно-практической конференции. – Саратов : НОО «Цифровая наука», 2020. – 219 с.
2. Мусина, О.Н. Радиационная обработка ионизирующим излучением продовольственного сырья и пищевых продуктов / О.Н. Мусина, К.Л. Коновалов // Пищевая промышленность. – 2016. – № 8. – С. 46–49.
3. Облучение пищевых продуктов питания // Сайт «IAEA. Международное агентство по атомной энергии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.iaea.org/ru/temy/obluchenie-pishchevyh-produktov>.
4. Приживется ли в России метод радиационной обработки продуктов // Информационный портал «Ветеринария и жизнь» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://vetandlife.ru/?s=приживется+ли+в+России+метод+радиационной+обработки+продуктов>.
5. Ян ван Коэй. Лучевая обработка пищевых продуктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.iaea.org/sites/default/files/23305783336_ru.pdf.

References

1. Novyye impul'sy razvitiya: voprosy nauchnykh issledovaniy : Materialy III Mezhdunarodnoy

nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Saratov : NOO «Tsifrovaya nauka», 2020. – 219 s.

2. Musina, O.N. Radiatsionnaya obrabotka ioniziruyushchim izlucheniym prodovol'stvennogo syr'ya i pishchevykh produktov / O.N. Musina, K.L. Konovalov // Pishchevaya promyshlennost'. – 2016. – № 8. – S. 46–49.

3. Oblucheniye pishchevykh produktov pitaniya // Sayt «IAEA. Mezhdunarodnoye agenstvo po atomnoy energii» [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.iaea.org/ru/temy/obluchenie-pishchevyh-produktov>.

4. Prizhivetsya li v Rossii metod radiatsionnoy obrabotki produktov // Informatsionnyy portal «Veterinariya i zhizn'» [Electronic resource]. – Access mode : <https://vetandlife.ru/?s=prizhivetsya+li+v+Rossii+metod+radiatsionnoy+obrabotki+produktov>.

5. Yan van Koey. Luchevaya obrabotka pishchevykh produktov [Electronic resource]. – Access mode : https://www.iaea.org/sites/default/files/23305783336_ru.pdf.

© Н.И. Николаев, 2022

УДК 621.039

М.А. ОРЛОВ

ООО «ОРЛАН», г. Москва

**К СТОЛЕТИЮ ОБРАЗОВАНИЯ СОВЕТСКОГО
СОЮЗА И В СВЯЗИ С НАРАСТАНИЕМ МИРОВОЙ
ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ
НА ФОНЕ СОБЫТИЙ НОВЕЙШЕЙ ИСТОРИИ:
ЯДЕРНЫЙ РЕНЕССАНС В РОССИИ И НЕДАВНЕЕ
ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПУСКА
ПРИРОДОПОДОБНЫХ ВНУТРЕННЕ БЕЗОПАСНЫХ
СВИНЦОВЫХ БЫСТРЫХ РЕАКТОРОВ БОЛЬШОЙ
МОЩНОСТИ НА ОБОГАЩЕННОМ УРАНОВОМ
ТОПЛИВЕ – ИСТОРИЧЕСКИЙ ШАНС ДЛЯ
УПРЕЖДЕНИЯ ГЛОБАЛЬНОГО АТОМНОГО
КОНФЛИКТА И КРАЕУГОЛЬНЫЙ КАМЕНЬ
ДЛЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
СИСТЕМЫ МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВЫХ
ОТНОШЕНИЙ В СФЕРЕ УСТОЙЧИВОГО
И БЕЗОПАСНОГО МИРОРАЗВИТИЯ**

Ключевые слова: внутренне безопасный быстрый реактор; нераспространение ядерного оружия; пуск на обогащенном уране; упреждение атомного конфликта.

Аннотация. В текущий год международная геополитическая обстановка заметным образом накалилась, что обуславливается во многом волатильностью и дефицитностью глобального энергоресурсного рынка. В то же время проблема исчерпаемости сырьевой базы может быть разрешена во всем мире уже в нынешнем веке путем развертывания глобальной ядерной энергетики на базе внутренне безопасных быстрых реакторов с замкнутым топливным циклом (разрабатываемых в рамках Проектного направления «Прорыв») в случае их массового пуска на обогащенном урановом топливе. Реализуемость и фундаментальная безопасность такого варианта организации топливного цикла была подтверждена в недавних публикациях с помощью вариантных нейтронно-физических

расчетов, доказавших технологическую выполнимость при пуске на уране основополагающего для самозащищенных реакторов требования малого выбега реактивности за микрокампанию в течение всего срока службы реакторной установки. Наряду с этим, методом системного сценарного моделирования была впервые доказана и экономическая перспективность уранового старта парка быстрых реакторов естественной безопасности в контексте стратегии развития отечественной ядерной энергетики (принимая во внимание ее реальную предысторию). Учет вышеуказанных обстоятельств может послужить весомым основанием для амортизации сложившейся конфликтной геополитической обстановки, стать научно-техническим оплотом для преобразования международной системы взаимоотношений в сфере глобального ресурсопользования и для упреждения атомного конфликта, опасность которого в нынешний исторический период вызывает особенную озабоченность.

Введение

Текущий год ознаменовался заметным ростом мировой геополитической напряженности. В частности, существенные опасения вызывают обстрелы вооруженными силами Украины (ВСУ) Запорожской атомной электростанции (АЭС). Во многих официальных информационных источниках отмечается, что продолжение этих действий может обернуться для восточной Европы радиационным ущербом, сравнимым с фукусимским. Согласно работам [1–4] и т.д., многочисленные волны экспансии натовского блока с приближением его инфраструктуры вплотную к границам России во многом обуславливались стремлением части финансовой элиты США завладеть российской минерально-сырьевой базой, и в первую очередь – топливно-энергетическими ресурсами, что могло бы укрепить курс доллара, в данный период характеризующийся ощутимой волатильностью [5], но ставит человечество на грань ядерной войны, с которой оно не сталкивалось никогда в своей истории. В работе [6] высказываются опасения, что в случае военных действий с применением ядерных боеприпасов 360 млн человек могут одновременно пасть жертвами огненных бурь, а более половины населения Земли (~5 млрд человек из восьми) непосредственно пострадают от последующего глобального продовольственного дефицита. Страх подобных апокалиптических последствий «ядерной зимы», по мнению авторов работы [6], является важнейшим аргументом в пользу ускорения международных переговоров в области неприменения ядерного оружия и геополитической дезэскалации. Также серьезную обеспокоенность вызывает предрекание многими экономическими обозревателями по всему миру, в т.ч. экспертами Всемирной продовольственной программы ООН [7], крупнейшего в истории глобального продовольственного кризиса уже в ближайшее время. Поразительность и гротескность ситуации заключается в том, что проблема, несущая в текущий исторический период экзистенциальную угрозу всей человеческой цивилизации, может быть разрешена во всем мире уже в нынешнем веке (по историческим меркам до этого момента рукой подать) путем научно-технического прогресса. Важно лишь, чтобы у мира был этот век. Тогда любая валюта может стать стабильной, если в силу той или иной исторической подоплеку различ-

ные внутри- и межгосударственные платежные системы еще не будут полностью объединены.

Задача ядерной энергетики (ЯЭ) на быстрых реакторах, успешное решение которой сулило всему миру эру доступного электричества на практически неисчерпаемом ядерном топливе, была поставлена Э. Ферми и А.И. Лейпунским в середине прошлого века. Но уже из проекта первого в мире промышленного быстрого ядерного реактора (ЯР) БН-350 было видно, что он оказался весьма дорогостоящим, и в 1970-е гг. в Советском Союзе была выдвинута идея быстрого реактора нового поколения, нацеленного на решение всей совокупности задач ЯЭ (топливные ресурсы, экономика и безопасность, включая аварии на АЭС, отходы, распространение), а не только их части. Однако по ряду причин эта идея в тот момент поддержана не была. Проект нового реактора был положен под сукно, и развитие ЯЭ во всем мире продолжилось в консервативном ключе на базе традиционных ядерных реакторов на тепловых нейтронах (ТР). Но уже в следующем десятилетии на территории Украинской ССР произошла Чернобыльская авария (на ТР), радикальным образом замедлившая темпы развития атомной энергетики по всему Земному шару и сформировавшая в мировом общественном сознании ядерную фобию. Стала понятной необходимость коренных преобразований в подходах к проектированию и эксплуатации АЭС, и предложенные в 1970-е гг. работы в обоснование принципиально нового ЯР перешли из предэскизной стадии в фазу технического и рабочего проектирования (см., например, [8]).

Была создана концепция быстрого ЯР, функционирующего в замкнутом ядерном топливном цикле (ЯТЦ), с имманентными свойствами безопасности, достигаемыми на фундаментальном уровне за счет природоподобия используемых при проектировании реактора технических решений. В качестве топливной композиции был выбран плотный и высокотеплопроводный монокристаллический мононитрид, а в роли теплоносителя с учетом большого референтного опыта использования свинцово-висмутовой эвтектики в объектах Военно-морского флота (ВМФ) – мало замедляющий нейтроны, высококипящий, химически и радиационно безопасный свинец. Эти решения позволяют обеспечить необходимые нейтронно-физические и теплогидравлические характеристики реактора, основанного на принципах естественной безопасности [8].

Однако ввиду сложной экономической конъюнктуры постсоветской России 90-х гг. работы в обоснование нового быстрого ЯР шли не в полную силу.

Но в 2011 г. произошла крупнейшая в истории мировой атомной энергетики авария на Фукусимской АЭС (также на ТР). В том же году в России, признанном мировом лидере в области быстрых реакторных технологий, сформировалось проектное направление «Прорыв», и работы в обоснование быстрых ЯР обрели новое дыхание.

В сооружаемом на площадке АО «Сибирский химический комбинат» в рамках проекта «Прорыв» пилотном опытно-демонстрационном энергокомплексе с быстрым ЯР БРЕСТ-300 (и полной инфраструктурой замкнутого ЯТЦ) с умеренными коэффициентом воспроизводства и энергонапряженностью технические средства нацелены на решение проблем безопасности, что открывает возможность для смягчения правил проектирования и эксплуатации новых ЯР (в июне 2021 г. прошла торжественная церемония, посвященная началу сооружения энергоблока). С учетом того, что именно стремительное ужесточение в 1970-х гг. стандартов и нормативных требований безопасности привело к существенному снижению экономической конкурентоспособности ТР в США, перспектива смягчения этих требований для АЭС нового поколения позволяет рассчитывать и на возможность заметного улучшения их экономических показателей. Развить на базе таких реакторов глобальную энергетику с темпами, позволяющими впервые в истории обеспечить достаточное распределение энергии по всему миру уже в нынешнем веке, можно исключительно путем их старта на обогащенном урановом топливе, при котором ресурсы природного урана, необходимого для запуска ЯР, существенно экономятся.

Работы, посвященные стратегическим преимуществам старта быстрых ЯР на обогащенном уране, изредка стали появляться в отечественной печати в 1990-е гг. и далее [9–12] после чернобыльских событий, выявивших несовершенство подходов к обеспечению безопасности в типовых конструкциях ТР. Понимание стратегических преимуществ обогащения стартовой загрузки быстрых ЯР нового поколения (по классификации Международного форума *GIF* – четвертого) с позиций ресурсной безопасности присутствовало у ряда ядерных

держав. Например, данное обстоятельство отмечается в докладе, представленном Францией на мероприятии *Global 2015* [13]. Что же касается исследований нейтронно-физической специфики переходного режима к уран-плутониевому циклу, то такие расчеты долгое время носили скорее академический характер (например, в работе [14]). В то же время положительный ответ на этот вопрос позволил бы уже в нынешнем веке впервые в истории человечества, решив проблему глобального топливodefицита, исключить таким образом фундаментальную причину для крупных международных конфликтов, в т.ч. атомных, опасность которых тревожит все мировое сообщество и по сей день.

О роли ядерных технологий в обеспечении устойчивого и безопасного развития мира, начиная с середины прошлого века

Следует напомнить, что задачу ядерного оружия (**ЯО**) научный руководитель атомной проблемы в Советском Союзе и директор (с 1943-го г.) Института атомной энергии И.В. Курчатов успешно решил всего за несколько лет. Установление биполярного миропорядка коренным образом преобразовало ход XX века, предотвратив крупные войны глобальных масштабов, потрясшие планету в его первой половине. С тех пор человечеству удавалось предотвращать глобальные военизированные конфликты, в т.ч. атомные, вплоть до настоящего времени. Наиболее опасная ситуация сложилась 60 лет назад во время Карибского кризиса, но, к счастью, тогда человечество все же нашло в себе силы урегулировать этот чреватый ядерным противостоянием конфликт политико-дипломатическими методами.

После окончания Холодной войны многими ведущими представителями политической мысли рассматривался вариант выстраивания общеевропейской системы безопасности на новой паритетной основе. Однако, к сожалению, несмотря на наличие в мире к тому времени огромных объемов наработанного ЯО, сложившаяся система международных отношений оказалась еще недостаточно зрелой. И в 2014 г., спустя век после начала Первой мировой войны, судьба вынесла человечеству символическое предупреждение: на фоне украинских событий мировая геополитическая обстановка осложнилась.

В 1917 г. Россия ставила перед собой зада-

чу цивилизационного масштаба: кардинальным образом преобразовать жизненный уклад всего человечества посредством классовой революции. Однако представляется, что революция должна быть не классовой и насильственной, а мирной и научно-технической: и тогда она произойдет сама собой, ознаменовав переход от предыстории к подлинной истории человечества. Тогда может сбыться ключевое прочтение марксизма, и основным жизненным мотивом человека вместо страха нищеты впервые может стать творчество – художественное, научное, социальное и т.д. Вскоре после революции классовой было совершено одно из величайших научных открытий в истории человечества – открытие ядерного деления, как раз и предоставляющее гипотетическую возможность для осуществления научно-технической революции и решения проблемы топлива и энергии, во все времена являвшейся для миронаселения ключевой. В 2017 г., спустя век после революции классовой, также в России, на проведенной в г. Екатеринбурге Свердловской обл. конференции *FR-17*, был впервые опубликован результат, открывающий путь для осуществления уже в нынешнем веке революции научно-технической – во всем мире [15], в ключевой для всего человечества сфере энергопотребления. На основании проведенных в ЧУ ИТЦП «Прорыв» нейтронно-физических расчетов была впервые продемонстрирована технологическая возможность обеспечения равновесного по реактивности режима в течение всего срока функционирования быстрого ЯР естественной безопасности, работающего в замкнутом ЯТЦ и пускаемого на обогащенном урановом топливе. Иными словами, был получен положительный ответ на сакральный вопрос ЯЭ: было показано, что природа предоставила человечеству достаточное количество топливных ресурсов для возможности развития действительно широко-масштабной ЯЭ на базе безопасных ядерных реакторов (т.е. с умеренными коэффициентом воспроизводства и энергонапряженностью) уже в нынешнем веке. Вскоре параметры переходного режима к равновесному уран-плутониевому топливу были заметным образом оптимизированы [16], чего удалось достичь за счет существенно более точного моделирования эволюции изотопной топливной композиции в ходе функционирования реактора в сравнении с предыдущими работами (например, [17]). В материале [16] учитывались, в частности, результа-

ты новейших разработок в области технологии получения изотопно-модифицированного азота для производства нитридного топлива [18] и т.д. Также с помощью многовариантных системных исследований было показано, что пуск внутренне безопасных быстрых ЯР на обогащенном уране обладает определенными экономическими преимуществами в реальных условиях российской ЯЭ (с учетом наличия перерабатывающих и топливных заводов, изотопно-разделительных производств, пунктов хранения радиоактивных отходов (РАО) и др.) [19].

100 лет назад, в 1922 г., В.И. Лениным была образована новая историческая, социально-классовая и интернациональная общность, основано первое в мире социалистическое государство – Советский Союз, позиционировавшееся в качестве плацдарма для осуществления мировой социалистической революции, однако в конце прошлого века подвергшееся внутривластной и экономической системной дезинтеграции. Но символично, что в том же 1922 г. выдающийся отечественный ученый В.И. Вернадский высказал пророческое суждение: недалеко то время, когда мир освоит новый, неслыханный по своей силе источник энергии – ядерный, что позволит коренным образом преобразовать жизненный уклад всего человечества. Полезно помнить, что в будущее ЯЭ не верили многие известные зарубежные ученые тех времен: Альберт Эйнштейн, Эрнест Резерфорд и т.д.

Мы живем в уникальную историческую эпоху, когда задача ЯЭ уже решена, а задача полномасштабного применения колоссального ядерного потенциала в мирных целях – еще нет, однако для ее решения уже в текущем веке имеются явные предпосылки. К счастью, человечество еще не знает ни одного случая ядерной войны. Осознав, какие небывалые, блестящие перспективы открываются перед миром уже в исторически обозримый период, постоянно заостряя на этом внимание, человечеству следует, проявив политическую зрелость, проникнуться глубинным пониманием необходимости коренного преобразования уже в ближайшей перспективе международно-правовой системы взаимоотношений в сфере поддержки устойчивого развития энергоснабжения всего мира с учетом его многообразной страновой структуры, а также в области обеспечения глобальной и региональной безопасности, включая аспекты ядерного нераспространения. Это позволит в новом

веке обеспечить устойчивое и безопасное развитие и процветание мультиполярного мира.

О целесообразности разработки первой в истории Стратегии развития мировой ЯЭ на базе природоподобных внутренне безопасных ЯР

Обоснование возможности реализации пуска быстрого реактора естественной безопасности, работающего в замкнутом ЯТЦ, на обогащенном урановом топливе позволяет коренным образом расширить текущие подходы к построению стратегии развертывания широкомаштабной ЯЭ с рассмотрением существенного роста ее мощностей в нынешнем веке не только в нашей стране, что было сделано в работе [20], но и по всему миру (население которого в 50 раз больше).

Наряду с гуманистическими соображениями такой подход является и политически дальновидным, способствует решению миротворческих задач, поскольку, как уже говорилось выше, геополитические конфликты на сегодняшний день возникают во многом из-за борьбы за энергоресурсы, испокон веков являвшиеся для основной массы населения планеты дефицитными. Таким образом, реализация научно-технического способа полного обеспечения топливом и энергией всего человечества впервые в мировой истории позволила бы исключить ключевую причину возникновения геополитических конфликтов, сделала бы их бессмысленными, весьма не выгодными ни одной из сторон.

Отметим, что одной из главных задач современной ЯЭ нередко считается вовлечение в ЯТЦ минорных актинидов (МА), и предлагаются различные варианты их трансмутации (в частности, [21–22]). Учет необходимости освоения также и уранового старта для развития на базе внутренне безопасных быстрых реакторов широкомаштабной энергетики вносит существенные коррективы в эту стратегию: не оказывающий заметного негативного влияния на радиационную обстановку при изготовлении уранового топлива ^{237}Np вместо отхода становится ценным ресурсом, повышающим иммунитет замкнутого ЯТЦ к несанкционированной ядерной деятельности. Тогда существенно меняется и стратегия вовлечения МА в ЯТЦ: эта задача, условно говоря, вдвое упрощается, поскольку в реакторах, пускаемых на уран-

плутониевом топливе, остается выжечь только америций.

О целесообразности коренных преобразований системы международных отношений в сфере ядерного нераспространения с разработкой новых принципов выстраивания архитектуры международной безопасности

На угрозе распространения ЯО по каналам атомной энергетики стоит остановиться отдельно. Политические паллиативы «режима нераспространения» (продолжение сложившегося в прошлом веке неравноправия стран в использовании потенциала ядерной энергии в мирных целях) сдерживают, но не предотвращают распространение ЯО.

В равновесном по реактивности режиме в замкнутом ЯТЦ быстрого ЯР может быть исключена технология разделения урана и плутония (представляющая собой «легальный» канал получения атомного оружия) с учетом наличия бесхимических (плазменных) методов переработки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) [23–24]. Обогащенный уран для пуска парка быстрых ЯР может быть произведен в странах «Ядерного клуба» (Россия занимает первое место в мире по обогащению природного урана (36 % мирового рынка), при этом все четыре обогатительных комплекса, расположенные на ее территории, применяют самый прогрессивный в мире газодиффузионный метод). Оправданно ожидать, что развивающиеся государства, впервые в своей истории овладев насущно необходимым им неисчерпаемым источником энергии, без особых возражений примут этот вариант. Тогда, в случае проявления мировым сообществом высокой степени сознательности и ответственности, уже в текущем веке мир мог бы осуществить заметные шаги в направлении «всеобщего и полного запрещения атомного оружия», к чему призывали многие выдающиеся пассионарии с середины прошлого века, и был бы вправе и в силах пресечь нелегальную атомную деятельность. Таким образом, следует впервые осуществить системные экономические исследования развертывания глобальной ЯЭ с учетом экспортного вклада России и государств, обладающих масштабными производственными мощностями по обогащению урана, рассмотрев сценарии с поставкой ядерными державами в страны развивающегося

мира стартовых урановых загрузок. Важно также исследовать возможности технологического сопровождения странами «ядерного клуба» сооружения и эксплуатации за их пределами АЭС с перспективными ЯР и замкнутым ЯТЦ, рассмотреть возможности коммерциализации и лицензирования данных процессов и т.д.

Выводы

Человеческая цивилизация в своей новейшей истории переживает эскалацию глобальной военно-политической напряженности, что вызывает особую озабоченность в век ядерного оружия. Вплоть до настоящего времени одна из основных причин геополитических конфликтов заключалась в дефицитности для человечества в его основной массе дорожающих и характеризующихся заметной волатильностью энергоресурсов. В частности, на фоне украинских событий стоимость природного газа в Европе выросла до уровня $\sim 1\ 500\ \$$ за $1\ 000\ \text{м}^3$, а иногда приближалась и к $3\ 000\ \$$ за $1\ 000\ \text{м}^3$.

Вместе с тем проблема топлива и энергии впервые в истории человечества может быть разрешена уже в нынешнем веке путем развертывания широкомасштабного парка внутренне безопасных быстрых ЯР нового поколения, но только в случае массового задействования в его стартовых загрузках обогащенного уранового топлива.

В недавних публикациях была доказана технологическая возможность фундаментального исключения в самозащищенном быстром реакторе, пускаемом на обогащенном уране, разгона на мгновенных нейтронах (т.е. аварии чернобыльского типа) в течение всего срока его эксплуатации. Также была обоснована и экономическая перспективность уранового старта внутренне защищенных быстрых реакторов на примере различных сценариев развития российской ЯЭ.

Полученные результаты представляют важность и с точки зрения решения поставленной Россией в 2000-м г. на саммите 1000-летия задачи энергетического обеспечения устойчивого развития человечества, кардинального решения проблем нераспространения ядерного оружия и экологического оздоровления планеты Земля.

Таким образом, с учетом полученных результатов старт быстрых ЯР с обогащенного уранового топлива в близком будущем должен из маргинального стать магистральным вариантом развития глобальной ЯЭ.

Достигнутые результаты делают возможным и целесообразным осуществление уже в ближайшей перспективе коренных преобразований международно-правовой системы взаимоотношений в сфере поддержки устойчивого развития энергоснабжения всего человечества на внутригосударственном и общемировом уровнях, а также в области обеспечения глобальной и региональной безопасности, включая аспекты ядерного нераспространения.

В рамках предложенных выше системно-экономических исследований развития широкомасштабной мировой ЯЭ следует рассмотреть вопросы международно-правового регулирования и коммерциализации поставок стартовых урановых загрузок из ядерных держав в страны развивающегося мира, а также технологического сопровождения странами «ядерного клуба» сооружения и эксплуатации за их пределами инновационных атомных энергокомплексов. Вышеперечисленная совокупность мероприятий открывает уверенный научно обоснованный путь для спасения человечества от угрозы глобального атомного конфликта, позволяя в новом тысячелетии в соответствии с официальным внешнеполитическим стратегическим курсом России обеспечить устойчивое и безопасное развитие и процветание полицентричного мира на гуманистических началах.

Список литературы

1. Глобализация и национальная безопасность России / А.И. Грищенко, Н.В. Глушак, О.В. Глушак [и др.] // Вестник Брянского государственного университета. – 2015. – № 2. – С. 323–325.
2. Ковалев, А.А. Ресурсная безопасность как составляющая общей системы безопасности государства / А.А. Ковалев // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2017. – Т. 13. – № 9. – С. 1775–1784.
3. Чеботарев, С.С. Экономико-правовые проблемы экономической безопасности современной

России и пути их преодоления / С.С. Чеботарев, К.Б. Доброва // Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России. – 2019. – № 1(45). – С. 198–205.

4. Кузнецов, Д.А. Влияние мировых глобализационных процессов на экономическую безопасность России / Д.А. Кузнецов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – Т. 11. – № 12(297). – С. 24–30.

5. Воронцова, Л.В. Генезис глобального экономического кризиса / Л.В. Воронцова, П.Н. Малюшкин // Актуальные проблемы экономики и права. – 2009. – № 1. – С. 116–124.

6. Lili, Xia. Global food insecurity and famine from reduced crop, marine fishery and livestock production due to climate disruption from nuclear war soot injection / Lili Xia, Alan Robock, Kim Scherrer // Nature Food. – 2022. – Vol. 3. – P. 586–596. [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.nature.com/articles/s43016-022-00573-0>.

7. В ООН спрогнозировали массовый голод из-за продовольственного кризиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.rbc.ru/society/20/07/2022/62d768879a79472dc530a45b>.

8. Adamov, E.O. The Next Generation of FRs / E.O. Adamov, V.V. Orlov, A.I. Filin // Nuclear Engineering and Design, 1997. – P. 143–150.

9. Наумов, В.В. Топливный баланс ядерной энергетики с быстрыми реакторами без уранового blankets / В.В. Наумов, В.В. Орлов, В.С. Смирнов. – 1994. – Т. 76. – Вып. 4. – С. 349–350.

10. Вклад НИКИЭТа в формирование стратегии развития ядерной энергетики России / Е.О. Адамов, Б.А. Габараев, И.Х. Ганев [и др.] // Атомная энергия. – 2007. – Т. 103. – № 1. – С. 5–15.

11. Смирнов, В.С. Старт быстрых реакторов на обогащенном уране – возможность крупномасштабного развития ядерной энергетики без высокого бридинга плутония / В.С. Смирнов, А.А. Уманский // Атоминформ. Бюллетень по атомной энергии. – 2008. – № 8. – С. 26–31.

12. Муравьев, Е.В. Топливообеспечение ядерной энергетики с вводом быстрых реакторов / Е.В. Муравьев // Известия Российской академии наук. Энергетика. – 2014. – № 5. – С. 75–86.

13. Baschwitz, A. Deployable nuclear fleet based on available quantities of uranium and reactor types – the case of FRs started up with enriched uranium / A. Baschwitz, G. Mathonnière, S. Gabriel, T. Eleouet // Proceedings of Global, 2015. – P. 31–40.

14. Использование обогащенного урана в быстром реакторе со свинцовым теплоносителем / И.А. Волков, В.А. Симоненко, И.Р. Макеева [и др.] // Атомная энергия. – 2016. – Т. 121. – № 1. – С. 20–24.

15. Orlov, M.A. Complex discussion of ISFRs start-up with enriched uranium concept (strategical, economical aspects, problems of neutron physics etc.). R&D program proposal / M.A. Orlov // Proceedings of the International Conference on Fast Reactors and Related Fuel Cycles: Next Generation Nuclear Systems for Sustainable Development, 2018. – P. 238.

16. Орлов, М.А. Нейтронно-физический анализ способов оптимизации переходного режима к уран-плутониевому топливу равновесного состава при пуске быстрого реактора естественной безопасности на обогащенном уране / М.А. Орлов // Вопросы атомной науки и техники. Серия: Ядерно-реакторные константы. – 2018. – № 1. – С. 169–178.

17. Патент № 2501100 С1 Российская Федерация, МПК G21C 1/02. Способ эксплуатации ядерного реактора на быстрых нейтронах с нитридным топливом и жидкометаллическим теплоносителем : № 2012147128/07 : заявл. 06.11.2012 : опубл. 10.12.2013 / В.В. Орлов, В.В. Лемехов, В.С. Смирнов, А.А. Уманский ; заявитель Российская Федерация, от имени которой выступает Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом».

18. Лизунов, А.В. Метод получения изотопа азота ^{15}N [Текст] / А.В. Лизунов, А.А. Солодов. – М. : ИБРАЭ РАН, 2015. – 35 с.

19. Орлов, М.А. Пуск на обогащенном уране как фактор повышения инвестиционной привлекательности быстрых реакторов естественной безопасности / М.А. Орлов // Сб. докладов на V

Международной научно-технической конференции «Инновационные проекты и технологии ядерной энергетики (МНТК НИКИЭТ – 2018)», 2018. – С. 352–361.

20. Стратегия развития ядерной энергетики России до 2050 года и перспективы на период до 2100 года: одобрено решением президиума НТС ГК «Росатом» 26 декабря 2018 г. – М., 62 с.

21. Исследование запаса реактивности в инновационных реакторах на быстрых нейтронах большой мощности в ЗЯТЦ / Н.П. Головин, А.В. Егоров, Е.А. Родина, Ю.С. Хомяков // Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика. – 2020. – № 3. – С. 72–79.

22. Гомогенная трансмутация ^{237}Np , ^{241}Am , ^{243}Am в быстром реакторе со свинцовым теплоносителем / И.А. Ларионов, А.В. Лопаткин, И.Б. Лукаевич [и др.] // Атомная энергия. – 2020. – Т. 129. – № 6. – С. 316–320.

23. Исследование движения заряженных частиц в различных конфигурациях полей для развития концепции плазменной сепарации отработавшего ядерного топлива / В.П. Смирнов, А.А. Самохин, Н.А. Ворона, А.В. Гавриков // Физика плазмы. – 2013. – Т. 39. – № 6. – С. 523.

24. О возможности осуществления плазменной сепарации компонентов отработавшего ядерного топлива в неоднородном магнитном поле / В.П. Смирнов, А.А. Самохин, А.В. Гавриков [и др.] // Физика плазмы. – 2019. – Т. 45. – № 5. – С. 452–456.

References

1. Globalizatsiya i natsional'naya bezopasnost' Rossii / A.I. Grishchenkov, N.V. Glushak, O.V. Glushak [i dr.] // Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2015. – № 2. – S. 323–325.

2. Kovalev, A.A. Resurnaya bezopasnost' kak sostavlyayushchaya obshchey sistemy bezopasnosti gosudarstva / A.A. Kovalev // Natsional'nyye interesy: priority i bezopasnost'. – 2017. – Т. 13. – № 9. – S. 1775–1784.

3. Chebotarev, S.S. Ekonomiko-pravovyye problemy ekonomicheskoy bezopasnosti sovremennoy Rossii i puti ikh preodoleniya / S.S. Chebotarev, K.B. Dobrova // Yuridicheskaya nauka i praktika: Vestnik Nizhegorodskoy akademii MVD Rossii. – 2019. – № 1(45). – S. 198–205.

4. Kuznetsov, D.A. Vliyaniye mirovykh globalizatsionnykh protsessov na ekonomicheskuyu bez-opasnost' Rossii / D.A. Kuznetsov // Natsional'nyye interesy: priority i bezopasnost'. – 2015. – Т. 11. – № 12(297). – S. 24–30.

5. Vorontsova, L.V. Genezis global'nogo ekonomicheskogo krizisa / L.V. Vorontsova, P.N. Malyushkin // Aktual'nyye problemy ekonomiki i prava. – 2009. – № 1. – S. 116–124.

7. V OON sprognozirovali massovyy golod iz-za prodovol'stvennogo krizisa [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.rbc.ru/society/20/07/2022/62d768879a79472dc530a45b>.

9. Naumov, V.V. Toplivnyy balans yadernoy energetiki s bystryimi reaktorami bez uranovogo blanketa / V.V. Naumov, V.V. Orlov, V.S. Smirnov. – 1994. – Т. 76. – Vyp. 4. – S. 349–350.

10. Vklad NIKIETa v formirovaniye strategii razvitiya yadernoy energetiki Rossii / Ye.O. Adamov, B.A. Gabarayev, I.KH. Ganev [i dr.] // Atomnaya energiya. – 2007. – Т. 103. – № 1. – S. 5–15.

11. Smirnov, V.S. Start bystrykh reaktorov na obogashchennom urane – vozmozhnost' krupnomasshtabnogo razvitiya yadernoy energetiki bez vysokogo bridinga plutoniya / V.S. Smirnov, A.A. Umanskiy // Atominform. Byulleten' po atomnoy energii. – 2008. – № 8. – С. 26–31.

12. Murav'yev, Ye.V. Toplivoobespecheniye yadernoy energetiki s vvodom bystrykh reaktorov / Ye.V. Murav'yev // Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Energetika. – 2014. – № 5. – S. 75–86.

14. Ispol'zovaniye obogashchennogo urana v bystrom reaktore so svintsovym teplonositelem / I.A. Volkov, V.A. Simonenko, I.R. Makeyeva [i dr.] // Atomnaya energiya. – 2016. – Т. 121. – № 1. – S. 20–24.

16. Orlov, M.A. Neytronno-fizicheskiy analiz sposobov optimizatsii perekhodnogo rezhima k uran-plutoniyevomu toplivu ravnovesnogo sostava pri puske bystrogo reaktora yestestvennoy bezopasnosti na

obogashchennom urane / M.A. Orlov // Voprosy atomnoy nauki i tekhniki. Seriya: Yaderno-reaktornyye konstanty. – 2018. – № 1. – S. 169–178.

17. Patent № 2501100 C1 Rossiyskaya Federatsiya, MPK G21C 1/02. Sposob ekspluatatsii yadernogo reaktora na bystrykh neytronakh s nitridnym toplivom i zhidkometallicheskim teplonositelem : № 2012147128/07 : zayavl. 06.11.2012 : opubl. 10.12.2013 / V.V. Orlov, V.V. Lemekhov, V.S. Smirnov, A.A. Umanskiy ; zayavitel' Rossiyskaya Federatsiya, ot imeni kotoroy vystupayet Gosudarstvennaya korporatsiya po atomnoy energii «Rosatom».

18. Lizunov, A.V. Metod polucheniya izotopa azota ^{15}N [Tekst] / A.V. Lizunov, A.A. Solodov. – M. : IBRAE RAN, 2015. – 35 s.

19. Orlov, M.A. Pusk na obogashchennom urane kak faktor povysheniya investitsionnoy privlekatel'nosti bystrykh reaktorov yestestvennoy bezopasnosti / M.A. Orlov // Sb. dokladov na V Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «Innovatsionnyye proyekty i tekhnologii yadernoy energetiki (MNTK NIKIET – 2018)», 2018. – S. 352–361.

20. Strategiya razvitiya yadernoy energetiki Rossii do 2050 goda i perspektivy na period do 2100 goda: odobreno resheniyem prezidiuma NTS GK «Rosatom» 26 dekabrya 2018 g. – M., 62 s.

21. Issledovaniye zapasa reaktivnosti v innovatsionnykh reaktorakh na bystrykh neytronakh bol'shoy moshchnosti v ZYATTS / N.P. Golovin, A.V. Yegorov, Ye.A. Rodina, YU.S. Khomyakov // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Yadernaya energetika. – 2020. – № 3. – S. 72–79.

22. Gomogennaya transmutatsiya ^{237}Np , ^{241}Am , ^{243}Am v bystrom reaktore so svintsovim teplonositelem / I.A. Larionov, A.V. Lopatkin, I.B. Lukasevich [i dr.] // Atomnaya energiya. – 2020. – T. 129. – № 6. – S. 316–320.

23. Issledovaniye dvizheniya zaryazhennykh chastits v razlichnykh konfiguratsiyakh poley dlya razvitiya kontseptsii plazmennoy separatsii otrabotavshego yadernogo topliva / V.P. Smirnov, A.A. Samokhin, N.A. Vorona, A.V. Gavrikov // Fizika plazmy. – 2013. – T. 39. – № 6. – S. 523.

24. O vozmozhnosti osushchestvleniya plazmennoy separatsii komponentov otrabotavshego yadernogo topliva v neodnorodnom magnitnom pole / V.P. Smirnov, A.A. Samokhin, A.V. Gavrikov [i dr.] // Fizika plazmy. – 2019. – T. 45. – № 5. – S. 452–456.

© M.A. Орлов, 2022

УДК 621.391

Н.К. ТРЕТЬЯКОВ¹, В.П. КУЗЬМЕНКО², А.П. БОБРЫШОВ³, С.В. СОЛЕНЬИ⁴
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ АКТИВНОГО ФИЛЬТРА ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ГАРМОНИК ЭЛЕКТРОСЕТИ

Ключевые слова: активный фильтр; высоко-частотные гармоники; качество электрической энергии; нагрузка электрической сети.

Аннотация. В работе представлено моделирование работы электрической сети при использовании активного фильтра высокочастотных гармоник для повышения качества электроэнергии в различных режимах работы сети. Основной целью являлось моделирование работы активного фильтра и исследование целесообразности и эффективности применения активных фильтров на отечественной современной компонентной базе для повышения качества работы устройства. Результаты моделирования и проводимые исследования в области улучшения качества электроэнергии показали необходимость доработки исследуемого и существующих способов построения активных фильтров. В статье используются методы математического анализа и построения моделей в среде динамического моделирования.

Введение

Одним из качественных показателей характеристики электросети является параметр *THD* (*Total Harmonic Distorsions* – коэффициент нелинейных искажений (**КНИ**)), характеризующий степень отличия формы сигнала от синусоидальной [1]. Данный параметр является величиной, выражающей степень нелинейных искажений сигнала, равной отношению средне-квадратичного значения всех высших гармоник сигнала к напряжению первой гармоники:

$$THD = \left(\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2} \right) / U_1.$$

Существует ряд требований электромагнитной совместимости (ЭМС), например, ГОСТ *IEC/TR 61000-3-6-2020*, к системам электроснабжения, в котором четко указано, что значение *THD* должно быть меньше либо равно 8 % для систем электроснабжения [1]. Описанные выше показатели задают вектор развития и необходимость проведения работ по усовершенствованию устройств, поддерживающих необходимое качество электрической энергии (**КЭЭ**) [2; 3].

Влияние нагрузки на электрическую сеть

Следует отметить, что при работе электросети на реактивную нагрузку не только ухудшается ее качество, но также возрастают потери и износ сети вследствие высоких значений амплитуды тока. Также необходимо указать, что в модели применена электросеть бесконечной мощности, что на практике нереализуемо. Рассмотрим модель влияния реактивной нагрузки на трехфазную промышленную сеть номинальным напряжением 380 В в программном обеспечении (**ПО**) *Matlab Simulink*. На рис. 1 представлена модель влияния реактивной нагрузки на электрическую сеть ограниченной мощности.

Очевидно, что меняется как форма тока, так и напряжения в зависимости от нагрузки. Кроме того, нагрузка может быть приложена несимметрично, то есть ток по фазам будет отличаться, а следовательно, и форма напряжения тоже.

Моделирование активного фильтра гармоник

Активный фильтр гармоник представляет

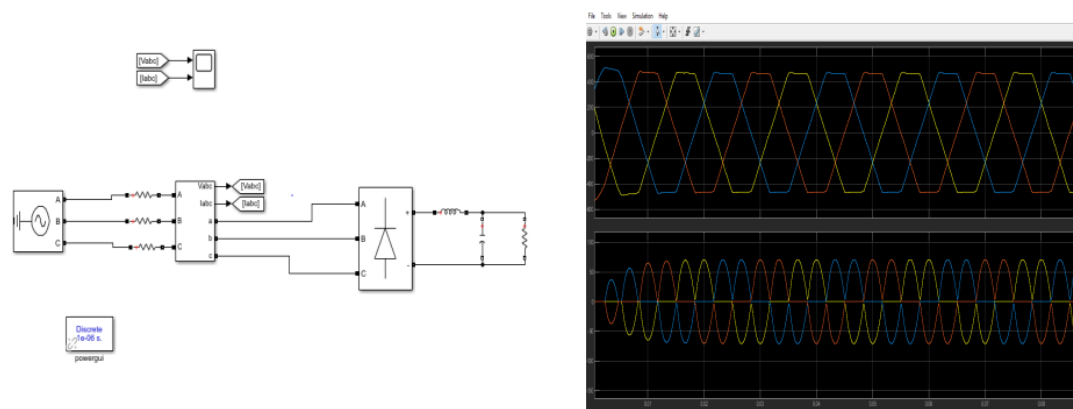


Рис. 1. Схема и осциллограммы модели работы сети ограниченной мощности на реактивную нагрузку

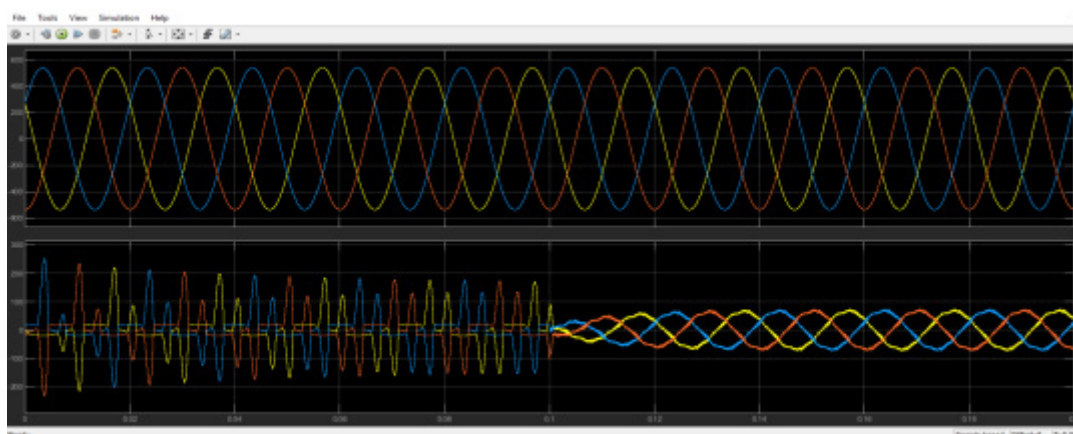


Рис. 2. Осциллограммы тока и напряжения электросети с включением активного фильтра с симметричной нагрузкой

собой преобразователь с активным выпрямителем (*PFC*) и звено постоянного тока (*ЗПТ*), подключенный параллельно к нагрузке.

Выпрямитель построен на силовых транзисторах, как правило, *MOSFET* или *IGBT*, подключенных по схеме трехфазного моста. *ЗПТ* – параллельно и/или последовательно подключенные электролитические или пленочные конденсаторы. Данный преобразователь не имеет ограничения по количеству устройств, подключенных параллельно на одну электросеть.

Рассмотрим модель работы активного фильтра в различных режимах, а также влияние на параметры электросети (рис. 2, 3).

На рис. 2 верхняя осциллограмма – напряжение, нижняя – ток электросети бесконечной мощности при работе на реактивную нагрузку с параллельно включенными активными филь-

трами. В момент времени 0,1 секунды происходит включение активного фильтра, что можно наблюдать по изменению формы тока сети. При работе активных фильтров параметр $THD = 4,134 \%$.

На рис. 3 в промежуток времени до 0,1 секунды реактивная нагрузка питается от двух фаз электросети, в момент 0,1 секунды происходит включение активного фильтра и равномерное распределение тока по всем фазам, что видно по осциллограммам модели. При работе активных фильтров параметр $THD = 6,62 \%$.

При моделировании силовой части активного фильтра применялись блоки «*Universal Bridre*» и «*Series RLC Bransh*». Блок «*Series RLC Bransh*» позволяет смоделировать сопротивление, индуктивность и емкость с их номинальными параметрами. Значение индуктивности

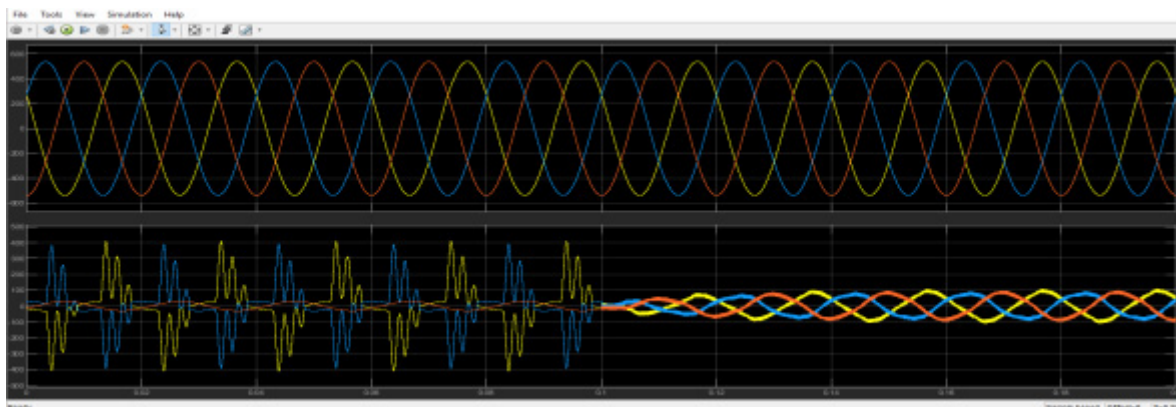


Рис. 3. Осциллограммы тока и напряжения электросети с включением активного фильтра с несимметричной нагрузкой

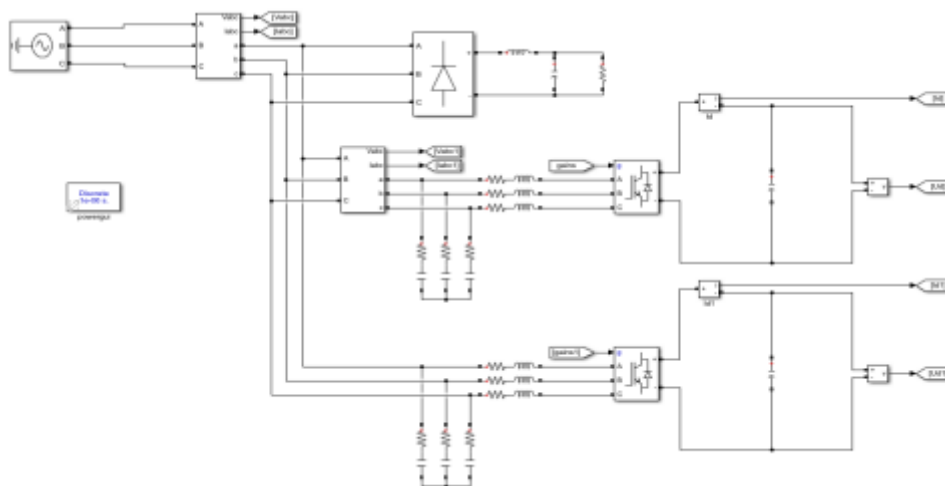


Рис. 4. Схема модели активного фильтра в ПО *Matlab Simulink*

равно 1 мГн с сопротивлением 0,1 Ом. Значение емкости равно 5,8 мФ с настройкой параметра «Set the initial voltage (V)», равного 540 В (значение трехфазного выпрямленного напряжения), для отсутствия зарядных токов емкости. В модели блок используется в качестве трехфазного IGBT моста: параметр «Number of bridge arms» равен трем, параметр «Power Electronic device» – IGBT/Diodes, остальные по умолчанию. Данные настройки блоков позволяют приблизить работу модели к реальному режиму работы [3]. Основными критериями построения преобразователей электрической энергии, в том числе и активных фильтров, являются: мощность, диапазон входных напряжений, коэффициент полезного действия (КПД), надежность и рабочий температурный диапазон. Благодаря

применению ряда технических решений значительно увеличиваются вышеизложенные параметры преобразователя.

Повышение эффективности работы современных активных фильтров

Эффективность работы изделия сильно зависит от качества электронно-компонентной базы (ЭКБ). В современных условиях самым надежным поставщиком является отечественный производитель. Рассмотрим достоинства построения активного фильтра на отечественной ЭКБ. Основными силовыми компонентами активного фильтра гармоник являются IGBT/MOSFET транзисторы и емкости. Благодаря применению IGBT транзисторов производителя

АО «Ангстрем», например, *АнМ300НВЕ17М*, можно добиться значительного повышения надежности изделия. Транзисторы данного производителя имеют возможность удержания тока короткого замыкания 40 мкс (у импортных аналогов 10 мкс), а также диапазон входных напряжений до 1 700 В, что позволяет поддерживать в ЗПТ повышенное напряжение для увеличения мощности $P = U^2/R$. Чтобы добиться снижения масса-габаритных показателей, можно использовать емкости производителя ООО «НЮКОН», например, серии *FA3* [4; 5].

Изложенные в работе исследования под-

тверждают необходимость и целесообразность повышения эффективности работы активных фильтров для улучшения качественных параметров электросети и поддержания заданных требований. Стоит отметить, что при применении активных фильтров снижается нагрузка на электросеть вследствие уменьшения амплитудного значения тока и реактивных потерь. При применении ряда технических решений, в том числе на отечественной ЭКБ, значительно повышаются технические параметры изделия. Следующий шаг – поиск оптимальной аппаратной части и разработка макетного образца активного фильтра.

Данное исследование выполнено при поддержке проекта РФФИ №20-08-01056 А.

Список литературы

1. ГОСТ 30804.3.12-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы гармонических составляющих тока.
2. Измерение качества электроэнергии в системе электроснабжения со светодиодными осветительными устройствами / В.П. Кузьменко, С.В. Солёный, В.Ф. Шишлаков, О.Я. Солёная // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. – 2019. – № 1(74). – С. 197–212.
3. Оборудование для создания цифровой подстанции городских электрических сетей в рамках Smart Grid / Р.Ф. Сайфутдинов, Р.Г. Вильданов, Е.К. Бузаева, Е.Д. Ширококов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 9(87). – С. 29–32.
4. АО Ангстрем [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.angstrem.ru/company/articles/silovaya_ekb_lineyka_polnostyu_otechestvennykh_igbt_moduley.
5. ГОСТ IEC 61071-2014. Конденсаторы силовые электронные.

References

1. GOST 30804.3.12-2013 Sovmestimost' tekhnicheskikh sredstv elektromagnitnaya. Normy garmonicheskikh sostavlyayushchikh toka.
2. Izmereniye kachestva elektroenergii v sisteme elektrosnabzheniya so svetodiodnymi osvetitel'nymi ustroystvami / V.P. Kuz'menko, S.V. Solenyy, V.F. Shishlakov, O.YA. Solenaya // Nauchnyy vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2019. – № 1(74). – S. 197–212.
3. Oborudovaniye dlya sozdaniya tsifrovoy podstantsii gorodskikh elektricheskikh setey v ramkakh Smart Grid / R.F. Sayfutdinov, R.G. Vil'danov, Ye.K. Buzayeva, Ye.D. Shirobokov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 9(87). – S. 29–32.
4. AO Angstrem [Electronic resource]. – Access mode : https://www.angstrem.ru/company/articles/silovaya_ekb_lineyka_polnostyu_otechestvennykh_igbt_moduley.
5. GOST IEC 61071-2014. Kondensatory silovyye elektronnyye.

УДК 658.528

А.Ю. ТУМАНОВ

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

МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ОЦЕНКИ УЯЗВИМОСТИ ОБЪЕКТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Ключевые слова: качество оценки; поражающие факторы; приборостроительные производства; устойчивость.

Аннотация. Целью работы является разработка методов и моделей оценки уязвимости объекта при управлении качеством систем обеспечения устойчивости приборостроительных производств. Объектом исследования являются методы и модели оценки уязвимости объекта при управлении качеством систем обеспечения устойчивости приборостроительных производств. Предметом исследования является управление качеством систем обеспечения устойчивости приборостроительных производств.

Гипотеза исследования: уязвимость объекта к поражающим факторам источника чрезвычайных ситуаций (ЧС) является объективным фактором, который наиболее сильно влияет на устойчивость производственного объекта и, в свою очередь, на качество создаваемой системы обеспечения устойчивости.

Введение

Устойчивость объекта и его функционирования определяется возможностью его основных частей, элементов, конструкций противостоять воздействию ряда негативных факторов. В условиях воздействия техногенных факторов чрезвычайных ситуаций устойчивость будет определяться такими показателями, как защищенность (стойкость и уязвимость) объекта к воздействию поражающих факторов (ПФ) источников ЧС. Повысить качество систем обеспечения устойчивости можно, применяя

специальные методы и модели [1–3]. Уязвимость объекта – это степень возможного поражения и разрушения объекта при воздействии на него ПФ ЧС природного и техногенного характера.

Существует ряд методов оценки уязвимости на основе различных моделей, приемов и способов. Эти методы не в полной мере учитывают особенности оценки уязвимости объектов с точки зрения адаптации их и встраивания в методы управления качеством систем обеспечения устойчивости приборостроительных производств.

Поэтому целью представленной работы является разработка методов и моделей оценки уязвимости объекта при управлении качеством систем обеспечения устойчивости приборостроительных производств.

Задачи, которые необходимо выполнить для достижения поставленной цели:

- рассмотреть основные виды моделей оценки уязвимости объекта при обеспечении устойчивости приборостроительных производств;
- на основе предложенной модели уязвимости необходимо разработать метод оценки уязвимости потенциально опасного объекта (ПОО) при управлении качеством систем обеспечения устойчивости приборостроительных производств;
- обсудить полученные результаты и сделать выводы.

Методы

В общем случае математическая модель уязвимости ПОО может быть представлена функционалом, устанавливающим взаимосвязь между уровнем защищенности ПОО и их эле-

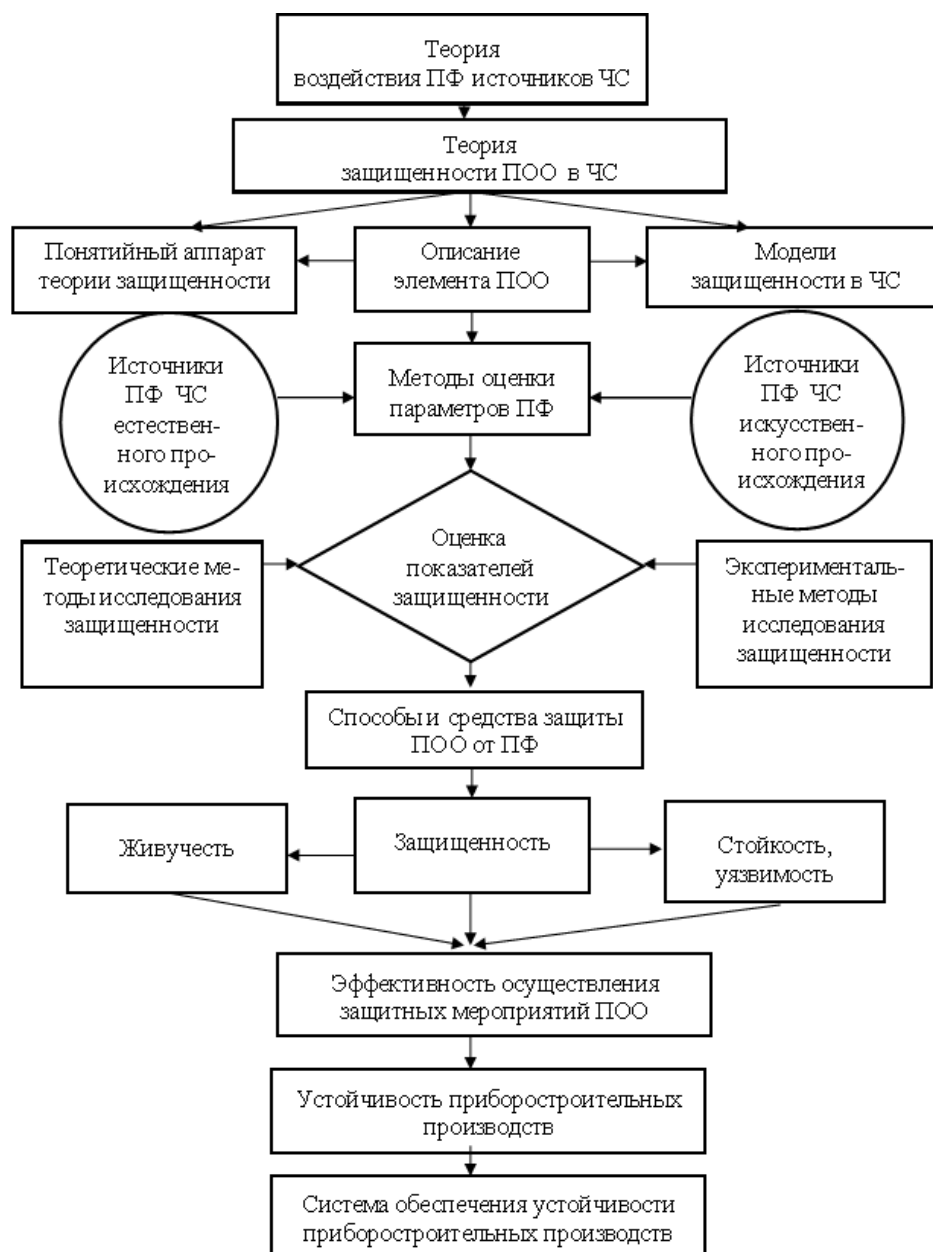


Рис. 1. Схема исследования уязвимости ПОО

ментов:

$$\varphi = \Phi \left[F(r_i, \tau, N), u(r_i, \tau, N, a_j) \right], \quad (1)$$

где $F(r_i, \tau, N)$ – функциональное представление структуры ПОО и взаимосвязи элементов в течение времени τ ; r_i – показатель защищенности i -го элемента; N – число учитываемых элементов в комплексе; u – оператор, учитывающий влияние ПФ на уровень защищенности ПОО; a_j – j -я характеристика ПФ; φ – показатель за-

щищенности ПОО. Виды связей модели отображаются операторами $\Phi[\cdot]$ и $F[\cdot]$. Форма представления этих операторов (аналитическая или статистическая) определяет принцип построения модели. Таким образом, комплекс взаимосвязанных моделей защищенности ПОО должен включать:

- группу математических моделей отдельных элементов системы, в которых в наиболее полной мере учитываются внутренние, специфические для данных элементов факторы;
- более общие модели для групп элемен-

тов (функциональных подсистем);

– обобщенную модель защищенности ПОО.

Следовательно, построить модель элемента это значит разработать математическую модель защищенности, раскрывающую зависимость между защитной способностью, уровнем ПФ источников ЧС и параметрами состояния элемента. Эти зависимости назовем «моделями защищенности» и представим в обобщающем виде:

$$\{\Theta_r\} = \{F_r(x_i, v_k, a_j)\}, \quad (2)$$

где $\{\Theta_r\}$ – r -й параметр состояния элемента, определяющий способность устойчивого функционирования; x_i – уровень i -го ПФ источников ЧС; v_k – характеристика защитной способности; a_j – характеристики, связанные с функциональными или конструктивными особенностями элемента.

На рис. 1 представлена схема исследования уязвимости ПОО.

Гипотеза исследования

Выдвигается предположение о том, что уязвимость объекта к поражающим факторам источника ЧС является основным объективным фактором, который наиболее сильно влияет на устойчивость производственного объекта и, в свою очередь, на качество создаваемой системы обеспечения устойчивости.

Заключение

Рассмотрена модель оценки защищенности объекта. На основе предложенной модели уязвимости можно разработать метод оценки уязвимости объекта при управлении качеством систем обеспечения устойчивости приборостроительных производств.

Список литературы

1. Туманов, А.Ю. Научно-методическая концепция управления безопасностью радиоэлектронных и приборостроительных производств в условиях чрезвычайных ситуаций / А.Ю. Туманов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 8(122). – С. 71–74.
2. Туманов, А.Ю. Управление качеством информационно-измерительной и управляющей системы радиационного мониторинга. / А.Ю. Туманов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 10(136). – С. 145–147.
3. Туманов, А.Ю. Универсальная математическая модель оценки уровня качества информационно-измерительной и управляющей системы радиационного мониторинга. / А.Ю. Туманов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 10(136). – С. 139–145.

References

1. Tumanov, A.YU. Nauchno-metodicheskaya kontseptsiya upravleniya bezopasnost'yu radioelektronnykh i priborostroitel'nykh proizvodstv v usloviyakh chrezvychaynykh situatsiy / A.YU. Tumanov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 8(122). – S. 71–74.
2. Tumanov, A.YU. Upravleniye kachestvom informatsionno-izmeritel'noy i upravlyayushchey sistemy radiatsionnogo monitoringa. / A.YU. Tumanov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 10(136). – S. 145–147.
3. Tumanov, A.YU. Universal'naya matematicheskaya model' otsenki urovnya kachestva informatsionno-izmeritel'noy i upravlyayushchey sistemy radiatsionnogo monitoringa. / A.YU. Tumanov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 10(136). – S. 139–145.

УДК 004

А.А. ХАРАЗЯН

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

КЛАССИФИКАЦИЯ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ ПРИЛОЖЕНИЯ

Ключевые слова: классификация языков программирования; серверная часть программного обеспечения; языки программирования.

Аннотация. В статье рассматривается классификация языков программирования для разработки серверной части приложения. Методами исследования послужили анализ, синтез, обобщение информации по теме исследования. Описаны факторы, влияющие на выбор языка программирования. Представлена классификация наиболее распространенных языков для написания серверной части приложений на основе объективных признаков (уровень популярности, сложность изучения, поддерживаемые парадигмы программирования и тип языка). Сделан вывод о том, что представленная классификация построена на собственном видении состава критериев для разделения языков описанного функционального назначения.

При разработке любого программного обеспечения (как серверной, так и клиентской части) может быть использован практически любой язык программирования. Однако для каждой из этих категорий используется свой определенный набор языков, наиболее адаптированных под решение данных задач. Целесообразно рассмотреть наиболее распространенные языки программирования, используемые для реализации серверной части программного обеспечения, и на основании полученного перечня приведен пример их классификации. Научная новизна выбранной тематики исследования заключается в том, что на текущий момент времени отсутствует подобного рода классификация языков программирования.

Написание серверной части программного

продукта фактически может быть выполнено с применением любого языка разработки. Конечный выбор зависит от различных факторов, таких как уровень знания разработчиками языка, сложность реализации программного кода, а также уровень заработных плат разработчиков для того или иного языка программирования [4]. Например, язык *PHP* является довольно распространенным и очень известным, по этой причине заработная плата *PHP*-разработчиков сегодня находится на среднем уровне из-за их большого числа, а реализация серверной части с его использованием может быть упрощена за счет применения готовых фреймворков.

Серверная часть отвечает за связь между клиентом и базой данных, а также за обеспечение взаимодействия между сервером и интерфейсом. И к языкам программирования для реализации данной части приложения чаще всего предъявляют требования, связанные с удобством написания кода, скоростью реализации программного обеспечения, а также производительности реализованных программ [5]. На текущий момент времени не существует какого-то универсального и уникального языка программирования, каждый из них имеет как преимущества, так и недостатки, и поэтому для различных проектов выбор языка разработки может существенно отличаться [10]. Для понимания причин, по которым различные языки разработки наиболее оптимально подходят для одних проектов, и лучше не использовать их в других, было принято решение выполнить краткое рассмотрение наиболее распространенных языков для разработки серверной части программного обеспечения.

Одним из наиболее известных веб-языков является *PHP*. Данный язык программирования

является относительно простым в изучении и использовании, обладает большим количеством руководств, с использованием данного языка реализовано большинство сайтов в сети Интернет. Однако данный язык программирования обладает и недостатками, к числу которых относят динамическую типизацию, приводящую иногда к непредсказуемому поведению кода, трудности в масштабировании программного продукта, низкая скорость выполнения и отладки. Современные версии *PHP* лишены части перечисленных недостатков, что позволяет ему, несмотря на почтенный возраст, оставаться в числе лидеров веб-разработки. Чаще всего язык используется при написании веб-сайтов [3].

Следующим примером будет приведена связка языка программирования от компании *Microsoft* *C#* и фреймворка от той же компании под названием *ASP.NET*. Это бесплатный кроссплатформенный фреймворк, а язык *C#* представляет собой некоторую комбинацию языков *Java* и *C++*, объединяя в себе функционал обоих языков и простоту написания программного кода. Использование данной связки обосновано при реализации серверной части крупных сетевых приложений, однако может применяться и при написании веб-сайтов. Недостатками следует назвать сложность изучения для новичков, а также наличие сильной зависимости от поставщика – компании *Microsoft* [7].

Ruby – один из развивающихся языков программирования, относящийся к языкам общего назначения. Позволяет быстро написать функциональный проект. Код на данном языке разработки пишется легко и не содержит избыточности. К недостаткам данного языка разработки необходимо отнести низкий уровень его популярности, а также невысокую производительность, которой, однако, вполне хватает для решения большинства задач. Данный язык разработки чаще всего используется при написании программного обеспечения, для которого требуется обеспечение минимально возможного функционала в короткие сроки [5].

Следующим языком написания программного обеспечения для серверных платформ является *Java* – это универсальный язык, являющийся полностью кроссплатформенным. Он достаточно мощный, обладает высоким уровнем функционала и производительности, в связи с чем чаще всего его используют при написании крупных и высоконагруженных проектов. Этот

язык разработки позволяет писать программные продукты для множества платформ и обладает для этого большим числом фреймворков и библиотек. Однако он сложен для изучения новичками, код на *Java* слишком избыточен, а платформы для разработки являются довольно требовательными к вычислительным ресурсам [8].

Scala – это наследник языка *Java* с более лаконичным синтаксисом и сложной структурой. Данный язык обладает более заметным функциональным уклоном, в то время как *Java* в большей степени является объектно-ориентированным языком. Язык является таким же кроссплатформенным, более быстрым в плане выполнения программного кода, а также поддерживает интеграцию кода на *Java*. Однако данный язык сложен в изучении, а по причине того, что он является преемником *Java*, язык не получил столь обширной известности. Тем не менее он используется при написании нескольких крупных веб-платформ.

Kotlin – еще один из наследников языка *Java*, но, в отличие от языка *Scala*, он является более удобным. В последнее время наблюдается активное продвижение данного языка компанией *Google*, и чаще всего его используют для написания платформ для мобильных приложений. Считается, что данный язык разработки чаще всего применяют молодые развивающиеся фирмы, для которых требуется удобный современный инструментарий разработки [11].

Следующий пример языка для написания серверной платформы – язык *Python*, который по своей сути является универсальным инструментом, который может быть использован для машинного обучения, математического анализа, написания обычных десктопных приложений, а также серверной части различных платформ. Язык прост в изучении, универсален, обладает большим количеством развитых фреймворков. Недостатками данного языка являются более низкая производительность в сравнении с аналогичными языками разработки, а также сложности в реализации асинхронности и многопоточности. Однако, несмотря на это, он довольно активно развивается, набирает популярность и используется при написании самых различных программ, в том числе и веб-сайтов [1].

Далее в качестве примера приведен один из старых и известнейших языков программирования – *C++*. Это универсальный язык разработки

Таблица 1. Рейтинг популярности рассмотренных языков программирования согласно исследованиям *Tiobe*

Позиция рейтинга	Язык программирования	Рейтинг
1	<i>Python</i>	17,18 %
3	<i>Java</i>	11,98 %
4	<i>C++</i>	10,75 %
5	<i>C#</i>	4,25%
7	<i>JavaScript</i>	2,74 %
10	<i>PHP</i>	1,69 %
11	<i>Go</i>	1,15 %
19	<i>Ruby</i>	0,85 %
20	<i>Rust</i>	0,75 %
28	<i>Kotlin</i>	0,47 %
34	<i>Scala</i>	0,34%

с высокой производительностью и функционалом. Однако для веб-разработки язык имеет не столько много фреймворков, и не такое большое количество хостингов обеспечивают его поддержку. Также *C++* сложен, что вызывает трудности при написании серверной части сайта или приложения. Чаще всего он используется не для реализации серверной части в полном объеме, а для оптимизации какой-либо ее части [9].

Следующий пример – язык программирования от компании *Mozilla* (*Rust*). Этот инструмент программирования обладает поддержкой нескольких парадигм программирования, является быстрым и мощным инструментом разработки. Однако он сложен в изучении, обладает лишь частичной поддержкой объектно-ориентированного программирования, а также имеет довольно сложную документацию. Часто используется при написании проектов, требующих выполнения сложных вычислений.

Go (*Golang*) является разработкой компании *Google*, считается довольно молодым и активно развивающимся, при этом довольно понятным, обладает лаконичным синтаксисом, легок в изучении. При этом, несмотря на простоту, язык имеет много сложных инструментов, используется при реализации быстрых и нагруженных веб-приложений.

Последним из числа наиболее распростра-

ненных языков для написания серверной части программного обеспечения приведен *JavaScript* в сочетании с платформой *Node.js*. Сам по себе данный скриптовый язык применяется для написания клиентской части, но применение платформы *Node.js* позволяет реализовать его запуск на стороне сервера. Подобная связка хоть и применяется для написания кода для серверной платформы, однако не получила столь широкого распространения [3].

После рассмотрения наиболее распространенных языков для написания серверной части приложений необходимо определиться с признаками классификации. В качестве наиболее объективных признаков было принято решение взять уровень популярности, сложность изучения, поддерживаемые парадигмы программирования и тип языка.

Для оценки уровня популярности языков программирования использовался рейтинг *Tiobe* [2], представленный в табл. 1.

На основании рейтинга популярности языки написания серверной части приложения целесообразно определить как с высоким уровнем популярности – более 10 %, со средним уровнем популярности – от 1 до 10 % и с низким уровнем популярности – менее 1 %. Говоря о сложности изучения, мы взяли три классификационных критерия: сложные в изучении, средней сложности и простые в изучении.

В соответствии с типом языка были выделены скриптовые языки и статические типизированные языки. На основании поддерживаемых парадигм программирования можно назвать языки с поддержкой объектно-ориентированной парадигмы программирования, языки с поддержкой функциональной парадигмы программирования, а также языки, обладающие поддержкой нескольких парадигм программирования.

В заключение необходимо отметить, что представленная классификация языков про-

граммирования, используемых для реализации серверной части программного обеспечения, построена на собственном видении состава критериев для разделения языков описанного функционального назначения. Она может быть легко изменена или дополнена на основании различных дополнительных классификационных признаков. Главным ее преимуществом является доступность для разграничения языков программирования, используемых при написании серверной части программного обеспечения.

Список литературы

1. Python. Высокоуровневый язык программирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/hub/python>.
2. ТИОБЕ: Рейтинг языков программирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.tiobe.com/tiobe-index/go>.
3. Гниденко, И.Г. Технологии и методы программирования: учебное пособие для вузов / И.Г. Гниденко, Ф.Ф. Павлов, Д.Ю. Федоров. – М. : Издательство Юрайт, 2022. – 235 с.
4. Гниденко, И.Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие для среднего профессионального образования / И.Г. Гниденко, Ф.Ф. Павлов, Д.Ю. Федоров. – М. : Издательство Юрайт, 2022. – 235 с.
5. Зыков, С.В. Программирование: учебник и практикум для вузов / С.В. Зыков. – М. : Издательство Юрайт, 2022. – 320 с.
6. Костюк, Ю.А. Лекции по основам программирования / Ю.А. Костюк. – Томск : Томский государственный университет, 2022. – 260 с.
7. Кудрина, Е.В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C#: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е.В. Кудрина, М.В. Огнева. – М. : Издательство Юрайт, 2022. – 322 с.
8. Машнин, Т.О. Основы программирования с Java / Т.О. Машнин. – М. : Литрес, 2022. – 630 с.
9. Огнева, М.В. Программирование на языке C++: практический курс: учебное пособие для вузов / М.В. Огнева, Е.В. Кудрина. – М. : Издательство Юрайт, 2022. – 335 с.
10. Сменился самый популярный в мире язык программирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.cnews.ru/news/top/2022-08-15_si_nizvergnutsmenilsya.
11. Черпаков, И.В. Основы программирования: учебник и практикум для вузов / И.В. Черпаков. – М. : Издательство Юрайт, 2022. – 219 с.

References

1. Python. Vysokourovnevyy yazyk programmirovaniya [Electronic resource]. – Access mode : <https://habr.com/ru/hub/python>.
2. ТИОБЕ: Reytng yazykov programmirovaniya [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.tiobe.com/tiobe-index/go>.
3. Gnidenko, I.G. Tekhnologii i metody programmirovaniya: uchebnoye posobiye dlya vuzov / I.G. Gnidenko, F.F. Pavlov, D.YU. Fedorov. – M. : Izdatel'stvo Yurayt, 2022. – 235 s.
4. Gnidenko, I.G. Tekhnologiya razrabotki programmno go obespecheniya: uchebnoye posobiye dlya srednego professional'nogo obrazovaniya / I.G. Gnidenko, F.F. Pavlov, D.YU. Fedorov. – M. : Izdatel'stvo Yurayt, 2022. – 235 s.
5. Zykov, S.V. Programmirovaniye: uchebnik i praktikum dlya vuzov / S.V. Zykov. – M. :

Izdatel'stvo Yurayt, 2022. – 320 s.

6. Kostyuk, YU.A. Lektsii po osnovam programmirovaniya / YU.A. Kostyuk. – Tomsk : Tomskiy gosudarstvennyy universitet, 2022. – 260 s.

7. Kudrina, Ye.V. Osnovy algoritmizatsii i programmirovaniya na yazyke C#: uchebnoye posobiye dlya srednego professional'nogo obrazovaniya / Ye.V. Kudrina, M.V. Ogneva. – M. : Izdatel'stvo Yurayt, 2022. – 322 s.

8. Mashnin, T.O. Osnovy programmirovaniya s Java / T.O. Mashnin. – M. : Litres, 2022. – 630 s.

9. Ogneva, M.V. Programmirovaniye na yazyke S++: prakticheskiy kurs: uchebnoye posobiye dlya vuzov / M.V. Ogneva, Ye.V. Kudrina. – M. : Izdatel'stvo Yurayt, 2022. – 335 s.

10. Smenilsya samyyu populyarnyy v mire yazyk programmirovaniya [Electronic resource]. – Access mode : https://www.cnews.ru/news/top/2022-08-15_si_nizvergnutsmenilsya.

11. Cherpakov, I.V. Osnovy programmirovaniya: uchebnik i praktikum dlya vuzov / I.V. Cherpakov. – M. : Izdatel'stvo Yurayt, 2022. – 219 s.

© А.А. Харязян, 2022

УДК 006.015.8:006.35

М.Н. БЕЛАЯ

ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь

ИНДИКАТОР РАЗМОРАЖИВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА ПРИ РЕГИСТРАЦИИ ФОРМЫ, ВРЕМЕНИ И ЦВЕТНОСТИ

Ключевые слова: безопасность; индикатор размораживания; качество; модель; пищевая продукция; транспортировка; требования; хранение.

Аннотация. Данная статья является продолжением работ автора, опубликованных ранее [1]. В статье представлено описание принципа работы индикатора размораживания пищевой продукции (ПП) с учетом индикатора временного показателя, а также описана модель индикатора размораживания ПП на основе фазового перехода при регистрации формы, времени и цветности.

Цель статьи – создание модели индикатора размораживания ПП на основе фазового перехода при регистрации формы, времени и цветности.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- определить вид индикатора размораживания ПП;
- описать принцип работы индикатора размораживания ПП с учетом индикатора временного показателя;
- создать модель индикатора размораживания ПП на основе фазового перехода при регистрации формы, времени и цветности.

Гипотеза исследования заключается в возможности создания необходимых контрольных средств на основе фазового перехода при регистрации формы, времени и цветности в процессе хранения и транспортирования пищевой продукции.

Научные методы, использованные в данной статье: анализ, обобщение и синтез.

Основным результатом работы является создание и описание принципа работ индикатора размораживания ПП на основе фазового

перехода при регистрации формы, времени и цветности.

Индикатор размораживания пищевых продуктов на основе фазового перехода при регистрации формы, времени и цветности – устройство, необходимое для осуществления контроля качества хранения и транспортирования пищевых продуктов.

Принцип действия разрабатываемого индикатора аналогичен индикатору [2]. Разрабатываемая модель представляет собой замороженный в форме кубиков разного объема раствор этилового спирта и воды в определенном соотношении. Каждый кубик располагается в отдельной прозрачной секции, плотно запаиваемой со всех сторон, чтобы избежать порчи упаковки пищевого продукта.

Индикатор располагается на товарной упаковке пищевого продукта, непосредственно возле прозрачной части лицевой стороны упаковки. Если прозрачный элемент в упаковке отсутствует, то индикатор целесообразно располагать также на лицевой части, чтобы потребитель мог сразу оценить соответствие либо несоответствие товара. Индикатор следует располагать так, чтобы не перекрывать сведения на упаковке, обязательные по ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». К таким сведениям относят наименование продукта, его состав, количество (масса, число штук в упаковке), дату изготовления, срок годности, условия хранения и т.д. [3].

Технологично разрабатываемый индикатор имеет вид, показанный на рис. 1.

У элементов индикации (замороженные фигуры из раствора этилового спирта и воды) отсутствует возможность контактировать друг с

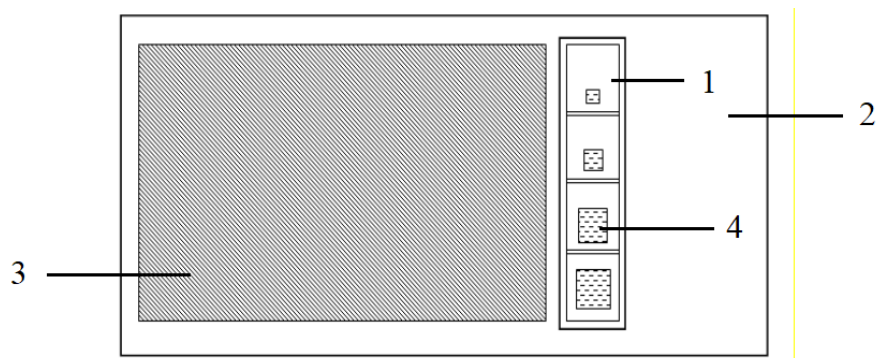


Рис. 1. Общий вид индикатора размораживания пищевых продуктов: 1 – упаковка индикатора; 2 – упаковка контролируемого продукта; 3 – прозрачная часть упаковки контролируемого продукта (лицевая сторона упаковки); 4 – элементы индикации

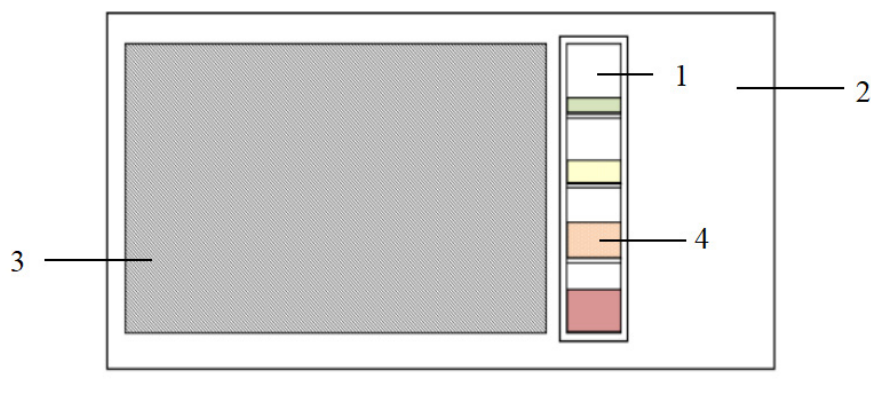


Рис. 2. Вид индикатора размораживания пищевых продуктов при полном размораживании продукта: 1 – упаковка индикатора; 2 – упаковка контролируемого продукта; 3 – прозрачная часть упаковки контролируемого продукта (лицевая сторона упаковки); 4 – элементы индикации

другом. При повышении температуры каждый из элементов индикации начнет переходить из твердого состояния в жидкое. При этом самый маленький по объему кубик обладает наименьшим временем таяния, в отличие от наибольшего по объему кубика.

Если потребитель фиксирует полностью растаявший верхний (наименьший) кубик, то это говорит о том, что продукт умеренное количество времени находился под воздействием несоответствующей температуры. Если полностью растаяли все элементы индикации, то это говорит о том, что продукт длительное время находился под воздействием повышенной температуры и приобретение подобного продукта несет риск пищевого отравления. Таким образом, элементы индикации, различные по

объему, различны и по времени таяния: у потребителя появляется возможность наглядно зафиксировать степень таяния и время, которое продукт находился в условиях неправильного температурного режима.

Также для лучшей визуализации в элементы индикации добавляется пищевой краситель. Окрашивание элементов индикации может быть как одним цветом, так и различными, например: наименьший кубик – с зеленым красителем, наибольший – с красным.

На рис. 2 представлен индикатор размораживания пищевых продуктов на основе фазового перехода при регистрации формы, времени и цветности при полном размораживании продукта.

Благодаря свойствам раствора при повтор-

Таблица 1. Температура замерзания растворов этилового спирта различной концентрации

Содержание спирта, % вес.	Температура замерзания, °С	Содержание спирта, % вес.	Температура замерзания, °С	Содержание спирта, % вес.	Температура замерзания, °С
5,1	-2,1	33,3	-24,2	61,4	-45,0
9,3	-4,1	37,6	-28,2	66,1	-48,0
14,2	-6,7	43,0	-33,0	70,2	-56,0
17,8	-10,2	46,7	-35,4	74,7	-67,0
24,4	-15,2	51,9	-38,0	100,0	-114,0
29,0	-19,1	56,3	-42,0		

ной заморозке пищевого продукта индикатор не примет первоначальный вид. Он будет иметь такой вид, как показано на рис. 2, только элементы индикации вновь перейдут в твердое состояние. Это позволяет обезопасить потребителя от недобросовестного производителя, допускающего подобный товар к реализации.

Данный индикатор предназначен для пищевых продуктов, хранение и транспортирование которых исключает несанкционированное размораживание. Однако следует уточнить, что для различных видов продукции различны температурные режимы и сроки их хранения. Так, например, при хранении в течение около года полуфабрикатов из рыбы и мяса необходимо поддерживать температуру $-20 \dots -18$ °С, тогда как при хранении тех же полуфабрикатов в течение нескольких месяцев температура должна поддерживаться в интервале $-15 \dots -12$ °С.

В зависимости от требований изготовителя (или требований, которые изготовитель установил к срокам хранения и температурному режиму), возможно, изменяя концентрацию этилового спирта в растворе с водой, корректировать необходимую температуру замерзания элементов индикации. Температура замерзания раствора этилового спирта с водой различной концентрации представлена в табл. 1 [4].

Таким образом, индикатор размораживания можно «настраивать» для различных температурных режимов в зависимости от требований хранения и транспортирования пищевой продукции.

Индикатор является интуитивно понятным, тем самым помогает потребителю приобрести

безопасный и качественный товар.

Индикатор предназначен для всех видов пищевой продукции, хранимых и транспортируемых в замороженном виде и исключаящих несанкционированное размораживание.

К упаковке контролируемого продукта прикрепляют индикатор с запечатанными элементами индикации. Элементы индикации представляют собой замороженные кубики раствора этилового спирта различного объема. В течение времени, когда температура хранения (транспортирования) находится в определенных пределах, элементы индикации сохраняют форму кубиков.

При повышении температуры элементы индикации начинают таять, теряя форму кубиков. При добавлении красителя жидкости, образующиеся при таянии, имеют цвета зеленого, желтого, оранжевого и красного оттенков. Если температура превышает норму умеренного времени, то наименьший элемент индикации полностью утратит форму, а наибольший – лишь частично. Если температура превышает норму длительное время, то все элементы индикации утратят форму, а индикатор будет представлять собой несколько запечатанных прозрачных отсеков, по-разному заполненных цветными растворами. При вторичном замораживании элементы индикации не принимают первоначальную форму. Таким образом, потребитель фиксирует факт размораживания пищевого продукта и при полном таянии элементов индикации – несоответствие продукции требованиям безопасности и качества.

Список литературы

1. Белая, М.Н. Концепция безопасности пищевой продукции на стадиях хранения и транспортирования / М.Н. Белая // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 10(136). – С. 97–100.
2. Описание полезной модели к патенту «Индикатор режима хранения пищевых продуктов» ПМ №147445 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPM&DocNumber=0000147445&TypeFile=html.
3. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/902320347>.
4. Моторные, реактивные и ракетные топлива / К. К. Папок [и др.] ; под ред. К.К. Папок и Е.Г. Семенидо. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Химия, 1962. – 256 с.

References

1. Belaya, M.N. Kontsepsiya bezopasnosti pishchevoy produktsii na stadiyakh khraneniya i transportirovaniya / M.N. Belaya // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 10(136). – S. 97–100.
2. Opisanije poleznoy modeli k patentu «Indikator rezhima khraneniya pishchevykh produktov» PM №147445 [Electronic resource]. – Access mode : https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPM&DocNumber=0000147445&TypeFile=html.
3. Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza TR TS 022/2011 «Pishchevaya produktsiya v chasti yeye markirovki» [Electronic resource]. – Access mode : <http://docs.cntd.ru/document/902320347>.
4. Motornyye, reaktivnyye i raketnyye topliva / K. K. Papok [i dr.] ; pod red. K.K. Papok i Ye.G. Semenido. – 4-ye izd., pererab. i dop. – M. : Khimiya, 1962. – 256 s.

© М.Н. Белая, 2022

УДК 662.62

М.Ш. ГАТИЕВ, А.О. ПУГОЕВА, И.С. ТЕМИЕВ, Х.Р. ГАПУРХАЕВА
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас

БИОГАЗ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВИД ЭНЕРГИИ

Ключевые слова: альтернативные источники энергии; биогаз; метан.

Аннотация. В данной работе проанализированы возможности использования различных видов возобновляемых источников энергии для снабжения тепловой энергией жилых домов с учетом климатических данных. Актуальность данной темы обусловлена не только использованием новых видов источников энергии, но и экологическими аспектами.

Введение

Запасы нефти и газа истощаются, а их использование наносит большой вред окружающей среде. Альтернативные источники энергии могут заменить традиционные источники, работающие на нефти, добытом природном газе и угле. Когда эти источники энергии сгорают, они выделяют в атмосферу углекислый газ, способствуя парниковому эффекту и усиливая глобальное потепление. Причиной поиска альтернативных источников энергии является необходимость получения ее из возобновляемых или практически неисчерпаемых природных источников и явлений энергии. Также можно учитывать экологичность и экономичность.

Сегодня одной из основных проблем фермерских хозяйств является утилизация отходов. Чаще всего они утилизируются вблизи ферм, что приводит к окислению почв, загрязнению грунтовых вод и выбросам в атмосферу парникового газа – метана. Есть решение проблемы, позволяющее получить бесплатное топливо из сельскохозяйственных отходов.

Некоторые хозяйства уже давно перешли на экотехнологии, позволяющие производить биогаз из навоза и использовать полученный результат в качестве топлива. В Советском Союзе первые биоэнергетические установки были

построены еще в 1940-х гг.

Технологии переработки навоза в биогаз могут снизить вредные выбросы метана в атмосферу и стать дополнительным источником тепловой энергии. При нарушении условий хранения до 40 % азота и большая часть фосфора испаряется, что значительно ухудшает качественные показатели. Современные экотехнологии позволяют снизить вредное воздействие метана на окружающую среду, обеспечивая при этом важные экономические выгоды. В результате переработки удобрения образуется биогаз, из которого можно получить тысячи киловатт энергии и который является наиболее ценным отходом производства азотных удобрений.

Принципы образования биогаза из органических отходов.

Биогаз представляет собой бесцветное летучее вещество без запаха, содержащее до 70 % метана. По своим характеристикам он близок к традиционному виду топлива – природному газу. Он имеет высокую теплотворную способность, 1 м³ биогаза выделяет такое же количество тепла, как при сжигании 1,5 кг угля.

Благодаря бактериям происходит процесс ферментации органического сырья, которое используется в качестве навоза скота, птичьего помета и всевозможных растительных отходов. Для получения процесса ферментации необходимо:

– первое условие – это температура от 30 до 60 градусов по Цельсию;

– второе условие – отсутствие кислорода в резервуарах, где происходит ферментация, он превращается в топливо и ценное удобрение.

Ферментация биомассы приводит к выделению:

– метана (до 70 %);

– углекислого газа (около 30 %);

– других газообразных веществ (1–2 %).

Образовавшийся газ поднимается наверх

резервуара, оставляя на выходе высококачественное органическое удобрение. При этом сохраняются все ценные вещества (азот и фосфор) в навозе и теряется значительная часть патогенных микроорганизмов в результате обработки.

Кроме того, навоз содержит два вида бактерий:

– мезофильные (их жизнедеятельность происходит при температуре от +30 до +40 градусов);

– термофильные (для их регенерации необходимо соблюдать температурный режим от +50 до +60 градусов).

Водород биомассы или биогаза получен путем метанового брожения. Метановое разложение биомассы происходит под влиянием трех видов бактерий. В пищевой цепи следующая бактерия поедает продукты жизнедеятельности предыдущей бактерии. В производстве биогаза участвуют все три вида, а также класс метаногенных бактерий. Одним из видов биогаза является биоводород, где конечным продуктом жизнедеятельности бактерий является водород, а не метан.

недеятельности бактерий является водород, а не метан.

Одним из основных преимуществ биотоплива является его относительно низкая стоимость. Исходный материал для биотоплива не ограничен. В отличие от ископаемого топлива, ресурсы биотоплива являются возобновляемыми.

Минусы: биотопливо производит гораздо меньше энергии, чем ископаемое топливо. Биотопливо выделяет CO_2 и не является экологически чистым.

Заключение

Биотехнологии давно используются во многих странах, но сегодня они приобретают особое значение. В связи с ухудшением экологической ситуации на Земле и дороговизной энергии многие люди обращаются к альтернативным источникам энергии и тепла. Поэтому очень важно находить, осваивать и применять новые, нетрадиционные методы производства энергии.

Список литературы

1. Байбулатов, Т.С. Структура урожая и химический состав картофеля при использовании стимуляторов роста / Т.С. Байбулатов, Б.И. Хамхоев, М.Ш. Гатиев, М.Б. Баркинхоев, З.Х. Хамхоева // Проблемы развития АПК региона. – 2021. – № 2(46). – С. 29–33.
2. Булчаев, Н.Д. Автоматизация процессов управления тепловыми агрегатами / Н.Д. Булчаев, М.С. Мержоева, М.М. Цицкиев, М.Ш. Гатиев, С.А. Чевычелов, Р.И. Олигов // В сборнике: Современные инновации в науке и технике. Сборник научных статей 12-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. Отв. редактор М.С. Разумов. – Курск, 2022. – С. 250–253.
3. Гатиев, М.Ш. Особенности процесса формообразования отверстия процессом протягивания в труднообрабатываемых материалах / М.Ш. Гатиев, М.С. Мержоева, С.А. Чевычелов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 3(117). – С. 8–11.
4. 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 // В сборнике: Прогрессивные технологии и процессы. Сборник научных статей 4-й Международной молодежной научно-практической конференции. Ответственный редактор А.А. Горохов, 2017. – С. 73–77.
5. 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.
6. 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 // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: сборник научных трудов XI-ой Международной научно-практической конференции: в 4-х томах / отв. ред. А.А. Горохов, 2014. – С. 57–61.
7. Анализ эффективности процесса вибрационного формообразования отверстий / А.В. Масленников, С.А. Чевычелов, Д.И. Гвоздев [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-3. – С. 47–52.
8. Особенности процесса формообразования отверстия спиральным сверлом в труднообраба-

тываемых материалах / М.С. Мерзоева, М.Ш. Гатиев, А.В. Масленников, С.А. Чевычелов // Глобальный научный потенциал. – 2016. – № 10(67). – С. 97–100.

9. Дискретное представление образующих при проектировании конструкций сборных инструментов / М.С. Мерзоева, М.Ш. Гатиев, А.Х. Сайнороева [и др.] // Перспективы науки. – 2016. – № 9(84). – С. 7–11.

10. Обеспечение жесткости инструмента при вибрационном сверлении / М.С. Разумов, А.Ю. Дубовой, М.Ш. Гатиев [и др.] // 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 томах. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2016. – С. 122–126.

11. Разумов, М.С. Приспособление для сверления отверстий с наложением вибраций на заготовку / М.С. Разумов, М.К. Заворин, М.Ш. Гатиев, А.С. Бышкин // В сборнике: современные материалы, техника и технология. сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции, 2018. – С. 347–352.

12. Расчет массы дебалансного вибровозбудителя для сверления с наложением вибраций / М.С. Разумов, М.К. Заворин, В.С. Батищев, М.Ш. Гатиев // Перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении : сборник научных статей 4-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. – Курск : Университетская книга, 2019. – С. 217–224.

13. Устройство для обеспечения жесткости сверла при сверлении глубоких отверстий малого диаметра / М.С. Разумов, М.В. Митрофанов, М.Ш. Гатиев, А.Н. Смирнова // Юность и Знания – Гарантия Успеха : Сборник научных трудов 4-й Международной молодежной научной конференции. – Курск : Университетская книга, 2017. – С. 142–146.

14. Цечоева, А.Х. Обзор труднообрабатываемых металлов – высокопрочных сплавов / А.Х. Цечоева, М.Ш. Гатиев, Д.Б. Антошкиева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 2(116). – С. 24–28.

15. 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. – Vol. 34. – No 11. – P. 722–724.

16. Merzhoeva, M.S. Challenges of forming holes by a twist drill in hard-to-cut materials / M.S. Merzhoeva, M.S. Gatiev, A.V. Maslennikov, S.A. Chevychelov // Components of Scientific and Technological Progress. – 2016. – No 3(29). – P. 38–42.

References

1. Baybulatov, T.S. Struktura urozhaya i khimicheskiy sostav kartofelya pri ispol'zovanii stimulyatorov rosta / T.S. Baybulatov, B.I. Khamkhoyev, M.SH. Gatiyev, M.B. Barkinkhoyev, Z.KH. Khamkhoyeva // Problemy razvitiya APK regiona. – 2021. – № 2(46). – S. 29–33.

2. Bulchayev, N.D. Avtomatizatsiya protsessov upravleniya teplovymi agregatami / N.D. Bulchayev, M.S. Merzhoyeva, M.M. Tsitskiyev, M.SH. Gatiyev, S.A. Chevychelov, R.I. Oligov // V sbornike: Sovremennyye innovatsii v nauke i tekhnike. Sbornik nauchnykh statey 12-y Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. Otv. redaktor M.S. Razumov. – Kursk, 2022. – S. 250–253.

3. Gatiyev, M.SH. Osobennosti protsessa formoobrazovaniya otverstiya protsessom protyagivaniya v trudnoobrabatyvayemykh materialakh / M.SH. Gatiyev, M.S. Merzhoyeva, S.A. Chevychelov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 3(117). – S. 8–11.

4. Zavorin, M.K. Opredeleniye puti rezaniya za odin oborot pri sverlenii s nalozheniyem vibratsiy / M.K. Zavorin, M.S. Razumov, M.SH. Gatiyev, M.V. Mitrofanov // V sbornike: Progressivnyye tekhnologii i protsessy. Sbornik nauchnykh statey 4-y Mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Otvetstvennyy redaktor A.A. Gorokhov, 2017. – S. 73–77.

5. Kuts, V.V. Analiz izmeneniya kinematicheskikh uglov spiral'nogo sverla pri nizkochastotnom vibratsionnom sverlenii / V.V. Kuts, O.S. Zubkova, M.SH. Gatiyev // Fundamental'nyye i prikladnyye problemy tekhniki i tekhnologii. – 2018. – № 6(332). – S. 62–70.

6. Maslennikov, A.V. Issledovaniye protsessa formoobrazovaniya otverstiy spiral'nym sverlom s nalozheniyem osevykh garmonicheskikh kolebaniy / A.V. Maslennikov, S.A. Chevychelov, V.V. Sidorova, M.S. Merzhoyeva, M.SH. Gatiyev // *Sovremennyye instrumental'nyye sistemy, informatsionnyye tekhnologii i innovatsii: sbornik nauchnykh trudov XI-oy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: v 4-kh tomakh / otv. red. A.A. Gorokhov, 2014. – S. 57–61.*

7. Analiz effektivnosti protsessa vibratsionnogo formoobrazovaniya otverstiy / A.V. Maslennikov, S.A. Chevychelov, D.I. Gvozdev [i dr.] // *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Tekhnika i tekhnologii. – 2012. – № 2-3. – S. 47–52.*

8. Osobennosti protsessa formoobrazovaniya otverstiya spiral'nym sverlom v trudnoobrabatyvayemykh materialakh / M.S. Merzhoyeva, M.SH. Gatiyev, A.V. Maslennikov, S.A. Chevychelov // *Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2016. – № 10(67). – S. 97–100.*

9. Diskretnoye predstavleniye obrazuyushchikh pri proyektirovanii konstruksiy sbornykh instrumentov / M.S. Merzhoyeva, M.SH. Gatiyev, A.KH. Saynoroyeva [i dr.] // *Perspektivy nauki. – 2016. – № 9(84). – S. 7–11.*

10. Obespecheniye zhestkosti instrumenta pri vibratsionnom sverlenii / M.S. Razumov, A.YU. Dubovoy, M.SH. Gatiyev [i dr.] // *Metalloobrabatyvayushchiye komplekсы i robototekhnicheskiye sistemy – perspektivnyye napravleniya nauchno-issledovatel'skoy deyatel'nosti molodykh uchenykh i spetsialistov : sbornik nauchnykh statey II mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii: v 2 tomakh. – Kursk : Yugo-Zapadnyy gosudarstvennyy universitet, 2016. – S. 122–126.*

11. Razumov, M.S. Prispособleniye dlya sverleniya otverstiy s nalozheniyem vibratsiy na zagotovku / M.S. Razumov, M.K. Zavorin, M.SH. Gatiyev, A.S. Byshkin // *V sbornike: sovremennyye materialy, tekhnika i tekhnologiya. sbornik nauchnykh statey 8-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2018. – S. 347–352.*

12. Raschet massy debalansnogo vibrovozбудителя dlya sverleniya s nalozheniyem vibratsiy / M.S. Razumov, M.K. Zavorin, V.S. Batishchev, M.SH. Gatiyev // *Perspektivy razvitiya tekhnologiy obrabotki i oborudovaniya v mashinostroyenii : sbornik nauchnykh statey 4-y Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. – Kursk : Universitetskaya kniga, 2019. – S. 217–224.*

13. Ustroystvo dlya obespecheniya zhestkosti sverla pri sverlenii glubokikh otverstiy malogo diametra / M.S. Razumov, M.V. Mitrofanov, M.SH. Gatiyev, A.N. Smirnova // *Yunost' i Znaniya – Garantiya Uspexa : Sbornik nauchnykh trudov 4-y Mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchnoy konferentsii. – Kursk : Universitetskaya kniga, 2017. – S. 142–146.*

14. Tsechoyeva, A.KH. Obzor trudnoobrabatyvayemykh metallov – vysokoprochnykh splavov / A.KH. Tsechoyeva, M.SH. Gatiyev, D.B. Antoshkiyeva // *Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 2(116). – S. 24–28.*

УДК 62-25

М.Ш. ГАТИЕВ, С.С. МАЛЬСАГОВ, Д.К. МАНКИЕВА
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас

ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЯ

Ключевые слова: коррозия; металл; электролиз.

Аннотация. Поворотный кулак автомобиля является своего рода коммутатором для крепления различных элементов подвески и не только. Это, можно сказать, ключевая деталь, без которой невозможна работа ряда систем и механизмов автомобиля. Их часто изготавливают из чугуна или прочной легированной стали в зависимости от модели и производителя. Как правило, выбирают марку металла 30–40-х гг. Авторами предпринята попытка описать проблему, возникающую при эксплуатации автомобиля отечественного производства. В статье описан один из методов обеспечения деталей машин надежной защиты от коррозии.

Введение

В автомобилестроении зачастую требуется обеспечение заданных характеристик материалов не во всем объеме изделия, а лишь в его поверхностном слое с сохранением в сердцевине изделия свойств исходного материала. Это относится к критическим свойствам материалов эксплуатации изделия, таким как прочность и износостойкость, стойкость к электрохимической коррозии и окислению.

Кроме методов поверхностной термической и химико-термической обработки, изменения свойств поверхности изделий можно добиться нанесением на основной материал покрытий – относительно тонких слоев другого материала с требуемыми свойствами. Наиболее широкое распространение получили коррозионностойкие, жаростойкие, износостойкие и антифрикционные покрытия.

Номенклатура материалов покрытий очень широка: это металлы и сплавы, полимеры, оксиды и другие соединения. Металлические по-

крытия, наносимые в основном химическим и электрохимическим осаждением, играют важную роль в повышении коррозионной стойкости и износостойкости металлических изделий. Для изделий, работающих при высоких температурах и в агрессивных средах, применяют покрытия из оксидов, нитридов и других неорганических соединений.

Покрытия из металлов и сплавов используют главным образом для повышения коррозионной стойкости и износостойкости металлических изделий. С этой целью наиболее часто применяют покрытия из алюминия, кадмия, никеля, олова, свинца, хрома, цинка и их сплавов.

Наиболее широко используемые покрытия в автомобильной промышленности:

- цинк (цинкование);
- хром (хромирование);
- никель (никелирование);
- кадмий (кадмирование).

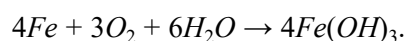
Поворотный кулак в передней подвеске автомобиля ВАЗ – подвижный элемент, позволяющий колесу поворачиваться на тот или иной угол. Поворотный кулак также является базовой деталью, к которой крепятся элементы подвески, ходовой части и тормозной системы.

Отметим, что вообще эта деталь является одной из самых важных в системе подвески любого автомобиля. Одним из основных назначений этой детали является способность выдерживать нагрузку и создавать условия для поворота колеса.

При снятии поворотного кулака или же замене его либо другой детали, которая крепится к поворотному кулаку, очень проблематично открутить крепежные болты. Так как в момент откручивания болты срезаются или же вообще не откручиваются, приходится в сборе снимать поворотный кулак и вести в специальную ремонтную мастерскую, чтобы высверливать или другими методами приводить поворотный кулак в рабочее состояние. Причина тому то, что поворотный кулак все время находится под

воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды и через определенное время крепежные болты и отверстия, которые находятся в поворотном кулаке, начинают ржаветь, и из-за ржавчины болты прикипают к поверхностям отверстий.

Коррозия обусловлена термодинамической неустойчивостью конструкционных металлов к воздействию контактирующих материалов. Примером может служить кислородная коррозия железа в воде:



Гидроксид железа $Fe(OH)_3$ – это то, что называют ржавчиной.

Самая надежная защита от коррозии – элек-

тролиз. С его помощью можно как убрать ржавчину, так и предотвратить на поверхности последующее окисление.

Заключение

Как было отмечено выше, то, в каких природных условиях приходится работать поворотному кулаку, какие причины и каким образом появляются эти проблемные действия на поворотный кулак, играет большую роль. Для устранения этих причин необходимо заводу-изготовителю той или иной детали машин проводить химическое оксидирование.

При оксидировании стали создается защитная пленка из сложных окислов, которая препятствует образованию ржавчины.

Список литературы

1. Байбулатов, Т.С. Структура урожая и химический состав картофеля при использовании стимуляторов роста / Т.С. Байбулатов, Б.И. Хамхоев, М.Ш. Гатиев, М.Б. Баркинхоев, З.Х. Хамхоева // Проблемы развития АПК региона. – 2021. – № 2(46). – С. 29–33.
2. Булчаев, Н.Д. Автоматизация процессов управления тепловыми агрегатами / Н.Д. Булчаев, М.С. Мержоева, М.М. Цицкиев, М.Ш. Гатиев, С.А. Чевычелов, Р.И. Олигов // В сборнике: Современные инновации в науке и технике. Сборник научных статей 12-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. Отв. редактор М.С. Разумов. – Курск, 2022. – С. 250–253.
3. Гатиев, М.Ш. Особенности процесса формообразования отверстия процессом протягивания в труднообрабатываемых материалах / М.Ш. Гатиев, М.С. Мержоева, С.А. Чевычелов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 3(117). – С. 8–11.
4. 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 // В сборнике: Прогрессивные технологии и процессы. Сборник научных статей 4-й Международной молодежной научно-практической конференции. Ответственный редактор А.А. Горохов, 2017. – С. 73–77.
5. 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.
6. 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 // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: сборник научных трудов XI-ой Международной научно-практической конференции: в 4-х томах / отв. ред. А.А. Горохов, 2014. – С. 57–61.
7. Анализ эффективности процесса вибрационного формообразования отверстий / А.В. Масленников, С.А. Чевычелов, Д.И. Гвоздев [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-3. – С. 47–52.
8. Особенности процесса формообразования отверстия спиральным сверлом в труднообрабатываемых материалах / М.С. Мержоева, М.Ш. Гатиев, А.В. Масленников, С.А. Чевычелов // Глобальный научный потенциал. – 2016. – № 10(67). – С. 97–100.
9. Дискретное представление образующих при проектировании конструкций сборных инструментов / М.С. Мержоева, М.Ш. Гатиев, А.Х. Сайнороева [и др.] // Перспективы науки. – 2016. – № 9(84). – С. 7–11.
10. Обеспечение жесткости инструмента при вибрационном сверлении / М.С. Разумов,

А.Ю. Дубовой, М.Ш. Гатиев [и др.] // *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 томах. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2016. – С. 122–126.*

11. Разумов, М.С. Приспособление для сверления отверстий с наложением вибраций на заготовку / М.С. Разумов, М.К. Заворин, М.Ш. Гатиев, А.С. Бышкин // В сборнике: *современные материалы, техника и технология. сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции, 2018. – С. 347–352.*

12. Расчет массы дебалансного вибровозбудителя для сверления с наложением вибраций / М.С. Разумов, М.К. Заворин, В.С. Батищев, М.Ш. Гатиев // *Перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении : сборник научных статей 4-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. – Курск : Университетская книга, 2019. – С. 217–224.*

13. Устройство для обеспечения жесткости сверла при сверлении глубоких отверстий малого диаметра / М.С. Разумов, М.В. Митрофанов, М.Ш. Гатиев, А.Н. Смирнова // *Юность и Знания – Гарантия Успеха : Сборник научных трудов 4-й Международной молодежной научной конференции. – Курск : Университетская книга, 2017. – С. 142–146.*

14. Цечоева, А.Х. Обзор труднообрабатываемых металлов – высокопрочных сплавов / А.Х. Цечоева, М.Ш. Гатиев, Д.Б. Антошкиева // *Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 2(116). – С. 24–28.*

15. 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. – Vol .34. – No 11. – P. 722–724.*

16. Merzhoeva, M.S. Challenges of forming holes by a twist drill in hard-to-cut materials / M.S. Merzhoeva, M.S. Gatiev, A.V. Maslennikov, S.A. Chevychelov // *Components of Scientific and Technological Progress. – 2016. – No 3(29). – P. 38–42.*

References

1. Baybulatov, T.S. Struktura urozhaya i khimicheskiy sostav kartofelya pri ispol'zovanii stimulyatorov rosta / T.S. Baybulatov, B.I. Khamkhoyev, M.SH. Gatiyev, M.B. Barkinkhoyev, Z.KH. Khamkhoyeva // *Problemy razvitiya APK regiona. – 2021. – № 2(46). – S. 29–33.*

2. Bulchayev, N.D. Avtomatizatsiya protsessov upravleniya teplovymi agregatami / N.D. Bulchayev, M.S. Merzhoyeva, M.M. Tsitskiyev, M.SH. Gatiyev, S.A. Chevychelov, R.I. Oligov // В сборнике: *Sovremennyye innovatsii v nauke i tekhnike. Sbornik nauchnykh statey 12-y Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. Otv. redaktor M.S. Razumov. – Kursk, 2022. – S. 250–253.*

3. Gatiyev, M.SH. Osobennosti protsessa formoobrazovaniya otverstiya protsessom protyagivaniya v trudnoobrabatyvayemykh materialakh / M.SH. Gatiyev, M.S. Merzhoyeva, S.A. Chevychelov // *Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 3(117). – S. 8–11.*

4. Zavorin, M.K. Opredeleniye puti rezaniya za odin оборот pri sverlenii s nalozheniyem vibratsiy / M.K. Zavorin, M.S. Razumov, M.SH. Gatiyev, M.V. Mitrofanov // В сборнике: *Progressivnyye tekhnologii i protsessy. Sbornik nauchnykh statey 4-y Mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Otvetsvennyy redaktor A.A. Gorokhov, 2017. – S. 73–77.*

5. Kuts, V.V. Analiz izmeneniya kinematcheskikh uglov spiral'nogo sverla pri nizkochastotnom vibratsionnom sverlenii / V.V. Kuts, O.S. Zubkova, M.SH. Gatiyev // *Fundamental'nyye i prikladnyye problemy tekhniki i tekhnologii. – 2018. – № 6(332). – S. 62–70.*

6. Maslennikov, A.V. Issledovaniye protsessa formoobrazovaniya otverstiy spiral'nym sverlom s nalozheniyem osevykh garmonicheskikh kolebaniy / A.V. Maslennikov, S.A. Chevychelov, V.V. Sidorova, M.S. Merzhoyeva, M.SH. Gatiyev // *Sovremennyye instrumental'nyye sistemy, informatsionnyye tekhnologii i innovatsii: sbornik nauchnykh trudov XI-oy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: v 4-kh tomakh / otv. red. A.A. Gorokhov, 2014. – S. 57–61.*

7. Analiz effektivnosti protsessa vibratsionnogo formoobrazovaniya otverstiy / A.V. Maslennikov,

S.A. Chevychelov, D.I. Gvozdev [i dr.] // *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Tekhnika i tekhnologii*. – 2012. – № 2-3. – S. 47–52.

8. Osobennosti protsessa formoobrazovaniya otverstiya spiral'nym sverlom v trudnoobrabatyvayemykh materialakh / M.S. Merzhoyeva, M.SH. Gatiyev, A.V. Maslennikov, S.A. Chevychelov // *Global'nyy nauchnyy potentsial*. – 2016. – № 10(67). – S. 97–100.

9. Diskretnoye predstavleniye obrazuyushchikh pri proyektirovanii konstruksiy sbornykh instrumentov / M.S. Merzhoyeva, M.SH. Gatiyev, A.KH. Saynoroyeva [i dr.] // *Perspektivy nauki*. – 2016. – № 9(84). – S. 7–11.

10. Obespecheniye zhestkosti instrumenta pri vibratsionnom sverlenii / M.S. Razumov, A.YU. Dubovoy, M.SH. Gatiyev [i dr.] // *Metalloobrabatyvayushchiye kompleksy i robototekhnicheskiye sistemy – perspektivnyye napravleniya nauchno-issledovatel'skoy deyatel'nosti molodykh uchenykh i spetsialistov : sbornik nauchnykh statey II mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii: v 2 tomakh*. – Kursk : Yugo-Zapadnyy gosudarstvennyy universitet, 2016. – S. 122–126.

11. Razumov, M.S. Prispособleniye dlya sverleniya otverstiy s nalozheniyem vibratsiy na zagotovku / M.S. Razumov, M.K. Zavorin, M.SH. Gatiyev, A.S. Byshkin // *V sbornike: sovremennyye materialy, tekhnika i tekhnologiya. sbornik nauchnykh statey 8-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, 2018. – S. 347–352.

12. Raschet massy debalansnogo vibrovobuditelya dlya sverleniya s nalozheniyem vibratsiy / M.S. Razumov, M.K. Zavorin, V.S. Batishchev, M.SH. Gatiyev // *Perspektivy razvitiya tekhnologiy obrabotki i oborudovaniya v mashinostroyenii : sbornik nauchnykh statey 4-y Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem*. – Kursk : Universitetskaya kniga, 2019. – S. 217–224.

13. Ustroystvo dlya obespecheniya zhestkosti sverla pri sverlenii glubokikh otverstiy malogo diametra / M.S. Razumov, M.V. Mitrofanov, M.SH. Gatiyev, A.N. Smirnova // *Yunost' i Znaniya – Garantiya Uspekha : Sbornik nauchnykh trudov 4-y Mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchnoy konferentsii*. – Kursk : Universitetskaya kniga, 2017. – S. 142–146.

14. Tsechoyeva, A.KH. Obzor trudnoobrabatyvayemykh metallov – vysokoprochnykh splavov / A.KH. Tsechoyeva, M.SH. Gatiyev, D.B. Antoshkiyeva // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – M. : TMBprint. – 2021. – № 2(116). – S. 24–28.

© М.Ш. Гатиев, С.С. Мальсагов, Д.К. Манкиева, 2022

УДК 62

А.В. ГОРЕЛИК, В.В. РИДЕЛЬ, О.С. МИНЕНКОВ, П.С. МЕТЛИНА
ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва

О СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ КРИТЕРИЕВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Ключевые слова: обслуживание; системы железнодорожной автоматики; статистическая оценка; технологическая дисциплина; человеческий фактор.

Аннотация. Актуальность данной темы обуславливается теоретической и практической значимостью снижения влияния человеческого фактора на качество технологических процессов, связанных с эксплуатацией железнодорожной инфраструктуры. Целью работы является обоснование необходимости статистической оценки критериев технологической дисциплины у работников хозяйства автоматики и телемеханики, реализующих процесс технического обслуживания и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ), повышение эффективности мероприятий, направленных на предупреждение и исключение нарушений технологической дисциплины. Гипотеза исследования состоит в необходимости оценки уровня культуры технологической дисциплины сотрудников хозяйства автоматики и телемеханики на основе разработанных формальных критериев и инструментария их количественной и качественной оценки. В качестве метода такой оценки предлагается использовать статистический анализ данных информационных систем железнодорожного транспорта о реализации производственных процессов хозяйства автоматики и телемеханики.

В результате проведенных исследований обосновывается необходимость статистического мониторинга технологической дисциплины на основе формализованных количественных и качественных критериев. В соответствии с

технологией производственных процессов, принятой в ООО «Российские железные дороги», содержание объектов ЖАТ производится в соответствии с инструкцией по техническому обслуживанию и ремонту [1]; безопасность производства данных работ обеспечивается согласно инструкции [2], а также рядом других локальных нормативных актов транспортной компании (например, [3]). Однако, несмотря на проводимые организационные и технические мероприятия, при техническом обслуживании систем и устройств ЖАТ имеют место случаи нарушения безопасности производства работ, в том числе случаи травмирования работников. Такие случаи возникают часто из-за негативного влияния человеческого фактора, в частности, при несоблюдении культуры технологической дисциплины специалистами по обслуживанию устройств ЖАТ.

Человеческий фактор является одной из причин возникновения отказов устройств и систем ЖАТ. Также он определяет качество технического обслуживания и ремонта устройств и систем железнодорожной автоматики. Поэтому важной научной проблемой является достоверная оценка степени влияния человеческого фактора на показатели надежности и безопасности функционирования систем ЖАТ и анализ причин ошибочных действий обслуживающего персонала для выработки конкретных предложений по снижению их негативного влияния.

Для количественной оценки изменения показателей надежности и безопасности функционирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики предлагается на основе статистического моделирования произвести оценку степени влияния человеческого фактора на процессы возникновения и устране-

ния отказов с учетом их категорий и обеспеченности ресурсами основных производственных процессов.

Данный подход позволяет также на основе методов статистического анализа оценить и спрогнозировать риск, связанный с влиянием человеческого фактора на уровень надежности функционирования ЖАТ. Данные вопросы рассматривались в работах [4–6], однако не разбирались с точки зрения критериев технологической культуры.

Несмотря на несомненную значимость данной проблемы, в настоящее время отсутствует инструмент обоснования статистической оценки критериев технологической дисциплины при эксплуатации устройств ЖАТ и других объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Таким образом, задача состоит в оценке уровня технологической дисциплины сотрудников хозяйства автоматики и телемеханики на основе разработанных критериев и инструментария их количественной и качественной оценки с использованием статистической информации о реализации производственных процессов хозяйства автоматики и телемеханики. Для этого необходимо:

- провести анализ случаев нарушения безопасности при производстве работ, связанных с техническим обслуживанием устройств ЖАТ;
- разработать критерии оценки культуры технологической дисциплины работников хозяйства автоматики и телемеханики, реализующих процесс технического обслуживания и ремонта систем и устройств ЖАТ;
- разработать методы статистической оценки количественных и качественных показателей, характеризующих культуру технологической дисциплины работников хозяйства автоматики и телемеханики, реализующих процесс технического обслуживания и ремонта технических средств ЖАТ;
- провести сравнительный анализ соблюдения критериев технологической дисциплины в различных структурных подразделениях хозяйства автоматики и телемеханики, в том числе с использованием технологии и результатов внутреннего бенчмаркинга;
- разработать рекомендации по повыше-

нию эффективности мероприятий, направленных на предупреждение и исключение нарушений технологической дисциплины, случаев нарушения безопасности при производстве работ, связанных с техническим обслуживанием устройств ЖАТ;

- сформулировать рекомендации по разработке нормативной документации по оценке соблюдения критериев культуры технологической дисциплины специалистами по обслуживанию устройств ЖАТ.

Адекватность построенной статистической модели проверяется путем сравнения результатов, полученных для контрольного примера и реализованных на основе оценки соблюдения критериев технологической дисциплины специалистами по обслуживанию устройств ЖАТ с результатами, определенными при тех же исходных данных, на основе метода экспертных оценок, принятого в хозяйстве автоматики и телемеханики.

Адекватность результатов, полученных с помощью методов статистического анализа и интерпретации статистических данных, должна быть проверена с помощью соответствующего статистического критерия. Данный критерий позволит сравнить и объективно оценить соблюдение культуры технологической дисциплины специалистами по обслуживанию устройств ЖАТ на конкретных участках железных дорог.

Внедрение критериев технологической дисциплины для технического штата линейных подразделений сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) должно позволить решить следующие задачи:

- повысить эффективность и безопасность производственных процессов при обслуживании систем и устройств ЖАТ;
- уменьшить влияние человеческого фактора при обслуживании систем и устройств ЖАТ;
- сократить непроизводительные потери.

Экономический эффект от внедрения работы может быть достигнут за счет принятия обоснованных решений по совершенствованию процесса технического обслуживания и текущего ремонта технических средств ЖАТ, что может привести к сокращению эксплуатационных расходов хозяйства автоматики и телемеханики.

Список литературы

1. Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации,

централизации и блокировки (утверждена распоряжением ОАО «РЖД» № 3 168р от 30.12.2015 в ред. распоряжения ОАО «РЖД» от 18.02.2019 № 286/р).

2. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ (№ ЦШ-530-11 утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 20 сентября 2011 г. № 2 055р в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 14.12.2020 № 2 736/р).

3. Положение о системе ведения хозяйства автоматики и телемеханики, утверждено распоряжением ОАО «РЖД» от 12 декабря 2015 г. № 2 920р.

4. Анализ влияния обслуживающего персонала на возникновение эксплуатационных отказов систем железнодорожной автоматики / Д.Н. Болотский, А.В. Горелик, А.А. Пархоменко, Н.А. Тарадин // Наука и бизнес: пути развития. М. : ТМБпринт. – 2019. – № 6(96). – С. 44–48.

5. Экспертная оценка влияния человека на надежность работы систем железнодорожной автоматики / А.В. Горелик, Н.А. Тарадин, А.А. Пархоменко, В.С. Дорохов // Наука и техника транспорта. – 2018. – № 3. – С. 49–54.

6. Горелик, А.В. Метод оценки влияния человеческого фактора на показатели надежности функционирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики / А.В. Горелик, А.С. Веселова, В.С. Дорохов, И.А. Журавлев, П.А. Невазов, А.В. Орлов, П.В. Савченко, Н.А. Тарадин. – Москва, 2017. – 48 с.

References

1. Instruksiya po tekhnicheskomu obsluzhivaniyu i remontu ustroystv i sistem signalizatsii, tsentralizatsii i blokirovki (utverzhdena rasporyazheniyem ОАО «RZHD» № 3 168r ot 30.12.2015 v red. rasporyazheniya ОАО «RZHD» ot 18.02.2019 № 286/r).

2. Instruksiya po obespecheniyu bezopasnosti dvizheniya poyezdov pri tekhnicheskoy ekspluatatsii ustroystv i sistem STSB (№ TSSH-530-11 utverzhdena rasporyazheniyem ОАО «RZHD» ot 20 sentyabrya 2011 g. № 2 055r v redaktsii rasporyazheniya ОАО «RZHD» ot 14.12.2020 № 2 736/r).

3. Polozheniye o sisteme vedeniya khozyaystva avtomatiki i telemekhaniki, utverzhdeno rasporyazheniyem ОАО «RZHD» ot 12 dekabrya 2015 g. № 2 920r.

4. Analiz vliyaniya obsluzhivayushchego personala na vzniknoveniye ekspluatatsionnykh otkazov sistem zheleznodorozhnoy avtomatiki / D.N. Bolotskiy, A.V. Gorelik, A.A. Parkhomenko, N.A. Taradin // Nauka i biznes: puti razvitiya. M. : TMBprint. – 2019. – № 6(96). – S. 44–48.

5. Ekspertnaya otsenka vliyaniya cheloveka na nadezhnost' raboty sistem zheleznodorozhnoy avtomatiki / A.V. Gorelik, N.A. Taradin, A.A. Parkhomenko, V.S. Dorokhov // Nauka i tekhnika transporta. – 2018. – № 3. – S. 49–54.

6. Gorelik, A.V. Metod otsenki vliyaniya chelovecheskogo faktora na pokazateli nadezhnosti funktsionirovaniya sistem zheleznodorozhnoy avtomatiki i telemekhaniki / A.V. Gorelik,

A.S. Veselova, V.S. Dorokhov, I.A. Zhuravlev, P.A. Nevarov, A.V. Orlov, P.V. Savchenko, N.A. Taradin. – Moskva, 2017. – 48 s.

УДК 629.5.06

Л.И. ИГНАТОВА, Д.С. МОКРЕНКО, Д.А. ЦИЦЕНКО

ФГБОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧНОСТИ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Ключевые слова: двигатель; дизель; требования; экологичность; энергетические установки.

Аннотация. В настоящее время все более жесткие требования предъявляются к защите окружающей среды. Судостроительная отрасль не является исключением. Актуальной проблемой является применение экологичных энергетических систем на судах. Целью данной статьи является проведение анализа экологичности судовых энергетических систем. Для достижения цели статьи необходимо выполнить следующие задачи: описать существующие судовые энергетические системы, выявить их экологические преимущества и недостатки. В результате анализа рассмотренные энергетические установки показали себя экологически безопасными, энергосберегающими и экономичными.

Введение

После промышленной революции широкое использование угля и нефтяного топлива в значительной степени способствовало процессу индустриализации человечества и цивилизации. Их использование в качестве основного топлива на судах также в значительной степени способствует развитию мировой судоходной отрасли. В настоящее время среди гражданских судов в качестве энергетических установок преобладают судовые дизели. Несмотря на то, что они обладают такими преимуществами, как высокая надежность, быстрый запуск и длительное время работы, их эффективность работы создает проблему загрязнения. В последние годы осведомленность людей об охране окружающей среды и энергосбережении продолжает расти, и Международная морская организация (ИМО) становится более строгой в контроле выбросов

отходов судовых двигателей. В связи с этим в статье рассматриваются основные типы судовых энергетических систем с минимальным выбросом вредных веществ.

Типы судовых энергетических систем: суда с дизель-электрической гибридной силовой установкой

Морская дизель-электрическая гибридная силовая установка представляет собой силовую систему, которая комбинирует топливо и электричество в соответствии с различными условиями работы. По сравнению с традиционными силовыми установками дизель-электрические гибридные суда имеют следующие преимущества: 1) обычно они используются для частых разгонов и торможений, что позволяет двигателю использовать преимущества его энергосбережения, защиты окружающей среды и хорошей маневренности; 2) при маневрировании с малой нагрузкой запуск электродвигателя более рентабелен, так как снижает количество выбросов в атмосферу и значительно экономит расход топлива; 3) при плавании на низкой скорости двигатель может стабильно работать, что не может быть достигнуто дизельным двигателем [1].

Типы судовых энергетических систем: суда с электрической силовой установкой

Компоненты хранения энергии электрических судов в основном включают батареи, суперконденсаторы и маховики. Из-за недостатков, заключающихся в том, что маховиковая батарея не может хранить энергию в течение длительного времени, а массовая плотность энергии суперконденсатора низкая, главным накопителем энергии, который в основном может использоваться в настоящее время, является только батарея. Однако батарея предъявляет высокие требования сохранности окружающей среды. Если она перезарядится или возникнут

критические показатели температуры, это влияет на ее производительность и срок службы. Окружающая среда машинного отделения относительно суровая, и в то же время требования к контролю экологичности высоки, поэтому это в определенной степени ограничивает применение батареи [2].

Типы судовых энергетических систем: суда на солнечных батареях

На таких судах в основном используется фотоэлектрическая технология выработки электроэнергии. Несмотря на то, что энергия судов на солнечных батареях имеет такие преимущества, как чистота, защита окружающей среды и неисчерпаемость, все же есть множество технических проблем. Например, низкая плотность распределения энергии солнечного излучения приводит к применению более крупных солнечных батарей на больших судах; стоимость батареи высока, но эффективность преобразования низкая, так как эффективность кристаллического кремния батареи составляет 13–18 %. Кроме того, сложный производственный процесс, высокая стоимость, низкая плотность энергии традиционных солнечных аккумуляторов и короткий срок службы цикла заряда и разряда также ограничивают широкомасштабное применение судов на солнечных батареях. Такие суда особенно подходят для случаев с малой мощностью двигателя и длительным временем в пути, что очень подходит для беспилотных надводных транспортных средств [3].

Типы судовых энергетических систем: суда на водородных топливных элементах

Как чистый, эффективный, безопасный и устойчивый новый источник энергии, водородная энергия в основном используется в судоходстве в виде топливных элементов. По сравнению с традиционными тепловыми двигателями водородные топливные элементы могут напрямую преобразовывать химическую энергию топлива в электричество, а эффективность преобразования энергии может достигать от 40 % до 80 %. Продукты сгорания традиционных тепловых двигателей загрязняют атмосферу и представляют опасность для здоровья человека, а продуктом водородных топливных элементов является вода, которая не производит оксидов углерода и азота. Кроме того, водородный то-

пливный элемент имеет такие преимущества, как простая конструкция, гибкая компоновка, низкий уровень шума, низкая вибрация и отсутствие механического износа во время работы. Однако срок службы топливных элементов обычно не превышает 5 000 часов, что недостаточно для дальнемагистральных океанских судов [4].

Типы судовых энергетических систем: суда, работающие на сжиженном природном газе (СПГ)

Суда, работающие на СПГ, разрабатываются на основе существующих судовых дизельных двигателей путем установки системы подачи природного газа и системы впрыска двойного топлива дизель-природного газа с электронным управлением. Использование электронных переключателей позволяет гибко переключаться между чистым дизельным топливом и двухтопливными состояниями нефти и газа. Суда, работающие на СПГ, имеют следующие преимущества перед судами с традиционным двигателем: 1) экономичное топливо; 2) обильные запасы сырья: в ситуации, когда другие ископаемые виды топлива все больше истощаются, доказанные запасы природного газа в мире все еще очень велики; 3) защита окружающей среды: при тех же эксплуатационных расходах и выходной мощности использование экологически чистой энергии СПГ может сэкономить около 20 % стоимости по сравнению с традиционными ископаемыми видами топлива. В то же время он снижает количество оксидов азота на 80 %, вдвое снижает количество оксидов серы, а выбросы мелких частиц – на 94 % [5]. У судов, работающих на СПГ, также есть следующие проблемы: 1) более высокие эксплуатационные расходы: стоимость судов, работающих на СПГ, выше, чем у обычных судов того же тоннажа (кроме того, переоборудование судов СПГ обходится дороже: стоимость рабочей силы судов, работающих на СПГ, примерно на 22 % выше, чем у традиционных дизельных судов); 2) нехватка профессиональных бригад по техническому обслуживанию и сложности с приобретением запасных частей для судоремонта [6].

Заключение

В статье были рассмотрены энергетические

установки, работа которых не наносит значительного вреда окружающей среде. В результате выявлено, что суда с гибридной дизель-электрической и электрической установками, суда на солнечных батареях, на водородных топливных элементах и суда, работающие на СПГ, имеют

преимущества защиты океана и высокой экономичности. Они не только соответствуют требованиям защиты окружающей среды и энергосбережения, но и требованиям Международной океанской конвенции по строительству и развитию судов будущего.

Список литературы/References

1. Liu, Z.C., Tan, K., Yu, H.Y. et al. (2019) A review of the development of marine diesel electric hybrid system in China and its typical application case. Diesel. Engine.
2. Wang, Y.W., Hu, K.R., Yan, X.P. et al. (2018) Summary of key technical problems of hybrid energy storage system for new energy ships. Shipbuild.China.
3. Yu, Q.H. (2018) Research and development of solar powered ships. J. Ship. Electric. Technol.
4. Ma, Y.K., Zhang, Q.J., Zhao, J.J. (2019) How far is the way for «hydrogen» loading in the shipbuilding industry. Marine. Equip. Mater. & mark.
5. Yu, B.F. (2014) Analysis on the development of LNG powered ships. Technol. Innov. appl.
6. Luo, M.H., Mo, B.Z., Huang, Q.W. (2019) Development prospect of LNG fuel powered ships. Chin. J. ship. Surv.

© Л.И. Игнатова, Д.С. Мокренко, Д.А. Циценко, 2022

УДК 620.9

Р.Г. КАНЦЕВ, К.Д. АНДРЕЕВ, А.А. МОСКАЛЕЦ, М.А. СКОТНИКОВА
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет
 Петра Великого», г. Санкт-Петербург

ВЫБОР СПОСОБА ВНУТРЕННЕГО КОНВЕКТИВНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ СОПЛОВЫХ ЛОПАТОК ГАЗОВЫХ ТУРБИН

Ключевые слова: газовая турбина; дефлектор; интенсификатор охлаждения; программный комплекс *COLD*; сопловая лопатка; термические напряжения.

Аннотация. Данная статья посвящена проблеме внутреннего конвективного охлаждения сопловых лопаток газовых турбин. Целью исследования является выбор наиболее эффективного способа охлаждения из трех рассматриваемых вариантов: оригинальная лопатка сравнивается с двумя модернизированными. Предлагаются следующие варианты модернизации системы охлаждения: 1) с изменением конструкции дефлектора; 2) с применением интенсификаторов охлаждения в виде столбиков, турбулизирующих течение воздуха. Подход описан на примере сопловой лопатки первой ступени газотурбинной установки ГТК-25. Выбор осуществляется на основании сравнения результатов расчета температурно-напряженного состояния лопатки оригинальной конструкции и лопаток с конструктивными изменениями, описанными выше. Расчеты проводятся при помощи метода конечных элементов с использованием программного комплекса *COLD*. Выбор сделан в пользу конструкции со столбиками-турбулизаторами.

Введение

Как известно, повышение коэффициента полезного действия и удельной мощности газотурбинных установок (ГТУ) может быть достигнуто путем увеличения начальной температуры и давления газа [1; 5]: к примеру, повышение начальной температуры газа на 100 °С позволяет увеличить удельную работу установ-

ки на 20 %. Однако этот подход ограничен механическими характеристиками материалов – для эксплуатации при более высоких температурах они должны обладать соответствующей жаропрочностью. Поэтому возникает необходимость в более эффективном охлаждении. Повышение эффективности может быть достигнуто путем определенных конструктивных изменений системы охлаждения [6]. Оценке эффективности таких изменений и посвящена данная работа.

На рис. 1 изображено поперечное сечение исследуемой лопатки (а) и ее трехмерная модель (б).

Необходимые расчеты проводятся в специализированном программном комплексе *COLD* [2], предназначенном для расчета систем охлаждения лопаток газовых турбин. Для расчета температур и напряжений используется модуль *TERM*. Имеем задачу стационарной теплопроводности, решаемую в двумерной постановке методом конечных элементов. Решение дифференциального уравнения теплопроводности сводится к минимизации функционала:

$$\chi = \frac{1}{2} \int_F \left(\lambda_x \left(\frac{\partial T}{\partial x} \right)^2 + \lambda_y \left(\frac{\partial T}{\partial y} \right)^2 \right) dF + \int_S \alpha \left(\frac{1}{2} T - T_\infty \right) T dS,$$

где T – температура на площади F ; λ_x, λ_y – коэффициенты теплопроводности материала вдоль осей x и y соответственно; α – коэффициент теплоотдачи на поверхности S .

В табл. 1 приведены результаты расчета в программе *COLD*.

Здесь T_3, p_3^* – температура и давление газа перед турбиной; λ_{c1} – относительная скорость потока газа на выходе из решетки.

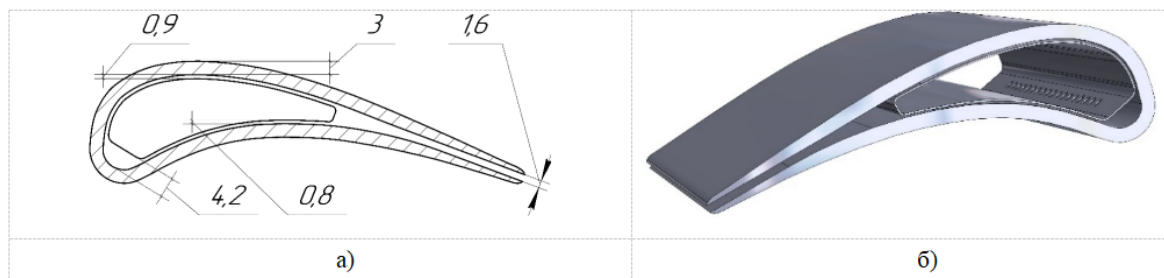


Рис. 1. Исследуемая лопатка: а) поперечное сечение; б) 3D-модель

Таблица 1. Исходные данные гидравлической модели

$T_3, \text{ }^\circ\text{C}$	$p_3^*, \text{ бар}$	λ_{c1}
890	12,13	0,956

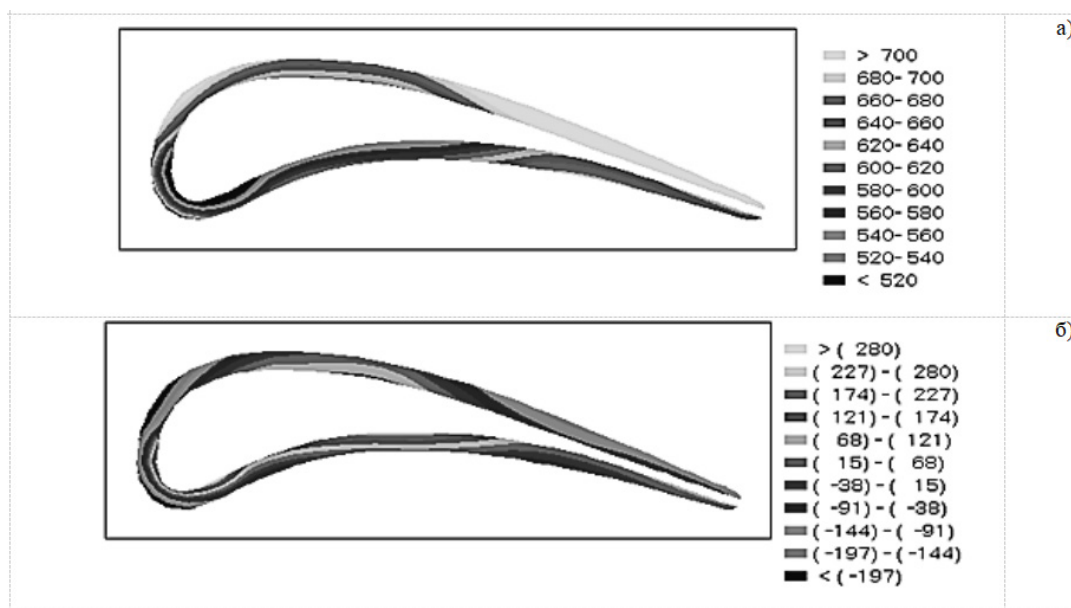


Рис. 2. Поля температур, $^\circ\text{C}$ (а) и напряжений, МПа (б) в лопатке с дефлектором с круглыми отверстиями

Расчет температурно-напряженного состояния лопатки оригинальной конструкции

На рис. 2 показаны результаты расчета для варианта оригинальной конструкции лопатки – с дефлектором с круглыми отверстиями.

Расчет показал, что температура вдоль наружного профиля достигает высоких значений

(местами более $700 \text{ }^\circ\text{C}$). Также в этой области преобладают неблагоприятные растягивающие напряжения.

Расчет температурно-напряженного состояния лопатки с конструктивными изменениями дефлектора

Далее рассматривается лопатка с конструк-

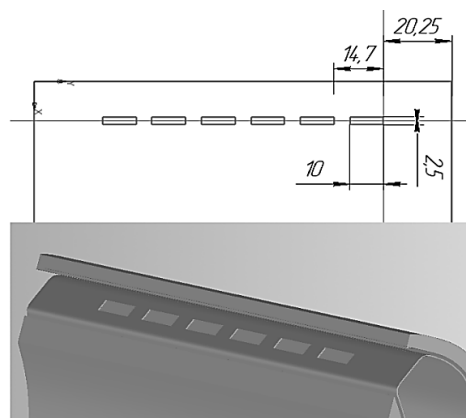


Рис. 3. Лопатка с прямоугольными окнами в дефлекторе

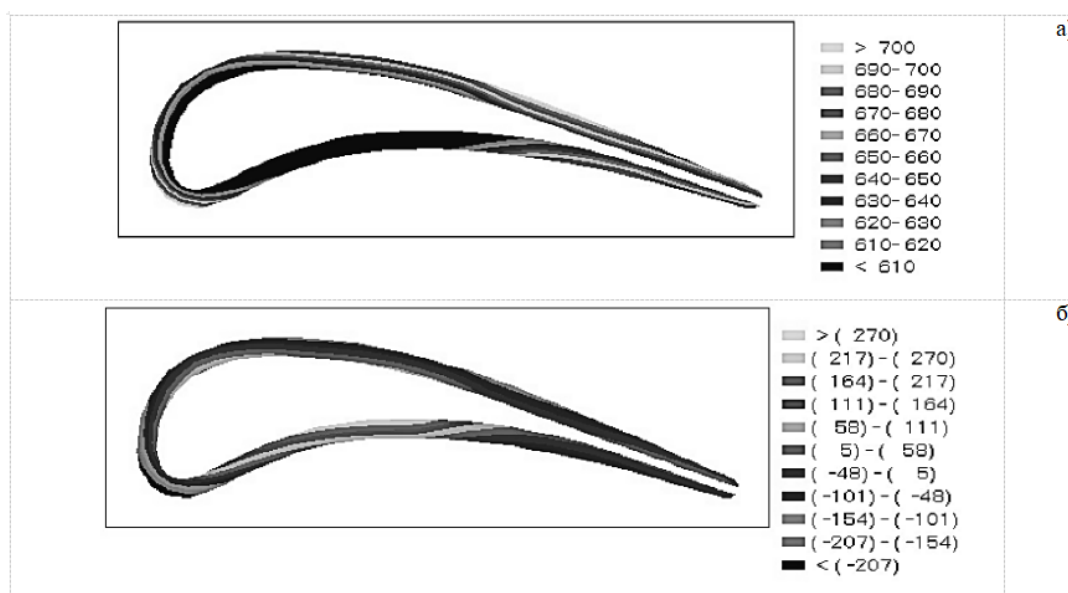


Рис. 4. Поля температур, °С (а) и напряжений, МПа (б) в лопатке с конструктивными изменениями дефлектора

тивными изменениями дефлектора (рис. 3):

- изменена форма отверстий (прямоугольная вместо круглой);
- увеличена площадь отверстий;
- увеличено расстояние от дефлектора до входной кромки.

Предполагается, что такое решение должно привести к увеличению площади обтекания и расхода охладителя.

Расчет температурно-напряженного состояния лопатки с добавлением интенсификатора охлаждения в виде

столбиков-турбулизаторов течения воздуха

Следующее конструктивное изменение заключается в добавлении интенсификатора охлаждения, роль которого выполняют столбики-турбулизаторы течения воздуха (рис. 5). Их часто располагают в каналах охлаждения лопаток в средней и задней части полости пера [3; 4].

Результаты расчета показали, что градиент температур значительно снижается, а также появляются благоприятные остаточные сжимающие напряжения.

По результатам расчетов полей температур

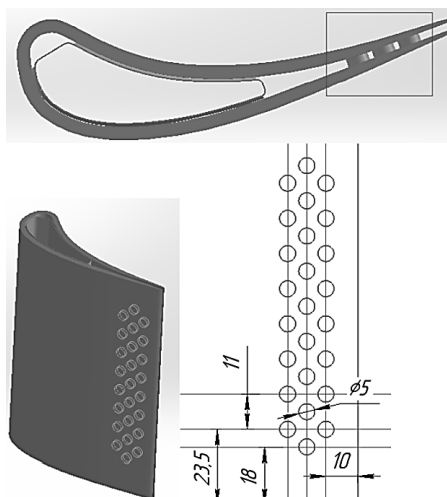


Рис. 5. Лопатка со столбиками – турбулизаторами

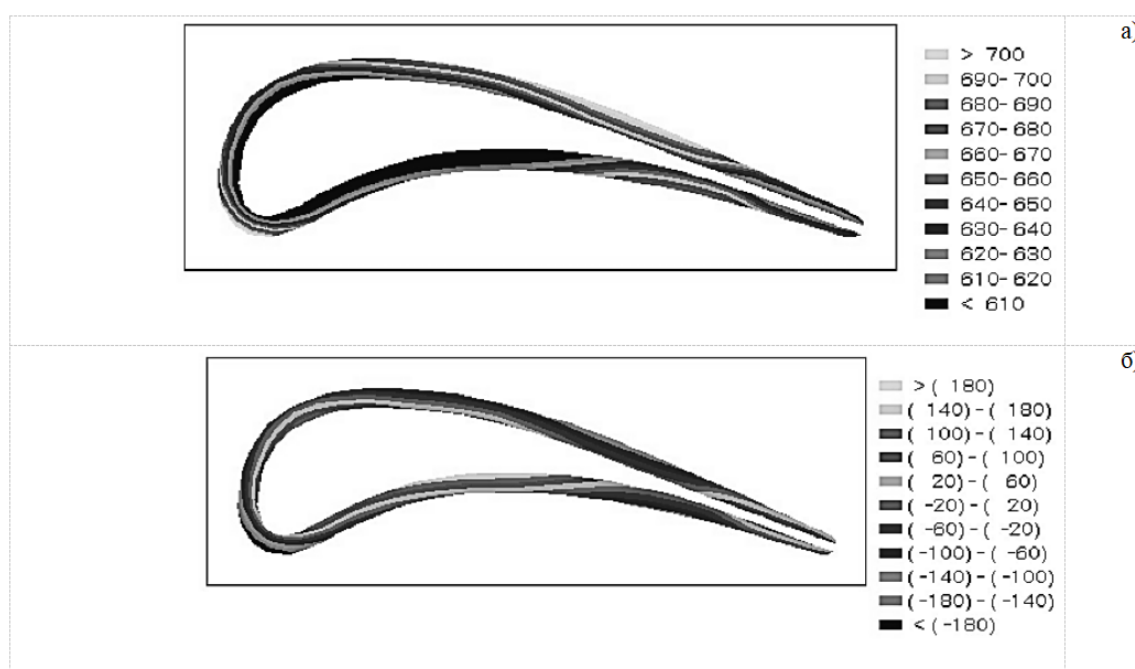


Рис. 6. Поля температур, °С (а) и напряжений, МПа (б) в лопатке с добавлением интенсификатора охлаждения

и напряжений сопловой лопатки газовой турбины для конструкции с различными изменениями сделан вывод о том, что наиболее эффективным является добавление столбиков-турбулизаторов

течения воздуха. Это конструктивное решение приводит к понижению градиента температур, а также появлению остаточных напряжений сжатия.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-19-00178.

Список литературы

1. Андреев, К.Д. Энергетические машины. Охлаждение элементов высокотемпературных газовых турбин: учебное пособие / К.Д. Андреев, А.Л. Беркович, В.Г. Полищук [и др.] // под ред. В.А. Рассохина, В.Г. Полищука. – СПб : Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 223 с.
2. Вохмянин, С.М. Газотурбинные установки. Расчет систем охлаждения лопаток газовых турбин. Программный комплекс COLD: учеб. пособие / С.М. Вохмянин, И.А. Богов, В.А. Суханов [и др.] // СПб, 2014. – 119 с.
3. Кортиков, Н.Н. Оптимизация системы охлаждения сопловой лопатки энергетической газовой турбины / Н.Н. Кортиков // Материаловедение. Энергетика. – 2021. – Т. 27. – № 4. – С. 85–95.
4. Кривоносова, В.В. Анализ и совершенствование системы охлаждения сопловой лопатки газовой турбины / В.В. Кривоносова, Н.Н. Кортиков // Научно-технические ведомости СПбПУ. Естественные и инженерные науки. – 2018. – Т. 24. – № 3. – С. 80–90.
5. Цанев, С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций / С.В. Цанев, В.Д. Буров. – М. : МЭИ, 2002. – 584 с.
6. Швец, И.Т. Воздушное охлаждение деталей газовых турбин / И.Т. Швец, Е.П. Дыбан // Киев: Наукова думка, 1974. – 488 с.

References

1. Andreyev K.D. Energeticheskiye mashiny. Okhlazhdeniye elementov vysokotemperaturnykh gazovykh turbin: uchebnoye posobiye K.D. Andreyev, A.L. Berkovich, V.G. Polishchuk [i dr.] // pod red. V.A. Rassokhina, V.G. Polishchuka. – SPb : Izd-vo Politekhn. un-ta, 2008. – 223 s.
2. Vokhmyanin S.M. Gazoturbinnyye ustanovki. Raschet sistem okhlazhdeniya lopatok gazovykh turbin. Programmnuyu kompleks COLD: ucheb. posobiye S.M. Vokhmyanin, I.A. Bogov, V.A. Sukhanov [i dr.] // SPb, 2014. – 119 s.
3. Kortikov N.N. Optimizatsiya sistemy okhlazhdeniya soplovoy lopatki gazovoy turbiny / N.N. Kortikov // Materialovedeniye. Energetika. – 2021. – T. 27. – № 4. – S. 85–95.
4. Krivonosova V.V. Analiz i usovershenstvovaniye sistemy okhlazhdeniya soplovoy lopatki gazovoy turbiny / V.V. Krivonosova, N.N. Kortikov // Nauchno-tekhnicheskiye vedomosti SPbPU. Yestestvennyye i inzhenernyye nauki. – 2018. – T. 24. – № 3. – S. 80–90.
5. Tsanev S.V. Gazoturbinnyye i parogazovyye ustanovki teplovykh elektrostantsiy / S.V. Tsanev, V.D. Burov. – M. : MEI, 2002. – 584 s.
6. Shvets, I.T. Vozdushnoye okhlazhdeniye detaley gazovykh turbin / I.T. Shvets, Ye.P. Dyban // Kiyev: Naukova dumka, 1974. – 488 s.

УДК 629.341

Н.Н. МИРЗАХАНОВА, С.А. КАДИРОВА, П.А. АБДУЛКАДИРОВА, М.М. ШАБАЗОВ
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала

РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ЭНЕРГОПОГЛОЩАЮЩИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ АВТОМОБИЛЯ

Ключевые слова: автомобиль; дорожно-транспортное происшествие (ДТП); материал; послеаварийная безопасность; энергопоглощение.

Аннотация. Цель исследования заключается в рассмотрении особенностей оценки энергопоглощающих свойств материалов автомобиля, результаты которой позволят улучшить послеаварийную безопасность. Задачи: 1) проведение анализа работы энергопоглощающих элементов; 2) разработка методики оценки энергопоглощающих свойств элементов пассивной безопасности автомобилей. Гипотеза исследования: использование оценки энергопоглощающих свойств отдельных элементов автомобиля на раннем этапе проектирования позволит снизить ущерб и предотвратить негативные последствия в результате аварии. Методы: системный анализ, сравнение, обобщение, моделирование, прогнозирование. Результаты: в статье описан метод оценки энергопоглощающих свойств материалов автомобиля, которые играют большую роль в исключении или снижении тяжести последствий ДТП.

Безопасность – неотъемлемая часть первой фазы проектирования и жизненно важная составляющая каждой стадии процесса разработки автомобиля и также его последующей эксплуатации. Причины аварий могут быть разными, к ним можно отнести: состояние и качество дорожного покрытия; всевозможные факторы, обусловленные поведением участников дорожного движения; природные и метеорологические условия и т.п. Расширение и насыщенность транспортных потоков увеличивают вероятность связанных с аварийностью человеческих и материальных потерь. В свою очередь, решение проблем, которые влечет за со-

бой интенсивная автомобилизация, связанных с предотвращением и уменьшением негативных последствий ДТП, существенным образом усложняется [1].

Согласно статистике, около 85 % всех ДТП приходится на автомобили. Следовательно, автопроизводители в процессе разработки конструкции автомобиля уделяют повышенное внимание его безопасности, в особенности пассивной и послеаварийной. Жизненно важное значение для послеаварийной безопасности имеют правильный выбор и использование горючих материалов, входящих в состав элементов автомобиля, которые обуславливают его пожарную нагрузку и находятся в зонах деформации: энергопоглощающие элементы передней и задней частей автомобиля, которые сминаются при ударе (бамперы, элементы шасси и т.д.).

Это, в свою очередь, выдвигает на первый план проблему проведения высокоточной оценки энергопоглощающих свойств элементов конструкции автомобилей еще на стадии проектирования, что предопределяет необходимость разработки соответствующей методики.

Таким образом, современные требования к конструктивным параметрам автомобилей, снижение затрат и времени на разработку новых моделей и модернизацию существующих актуализируют задачу выработки такого научного подхода, который еще на стадии проектирования позволит получать конструкцию с заданными характеристиками безопасности, что и обуславливает выбор темы данной статьи.

Изучению существующих методов расчета и проектирования элементов безопасности автомобиля посвящены труды Л.М. Салаховой, Д.И. Нуретдинова, О.В. Майбороды, Б.А. Сарымсакова, О.Д. Бачалдиной, Е.В. Коренюгина и т.д.

Над разработкой динамических моделей

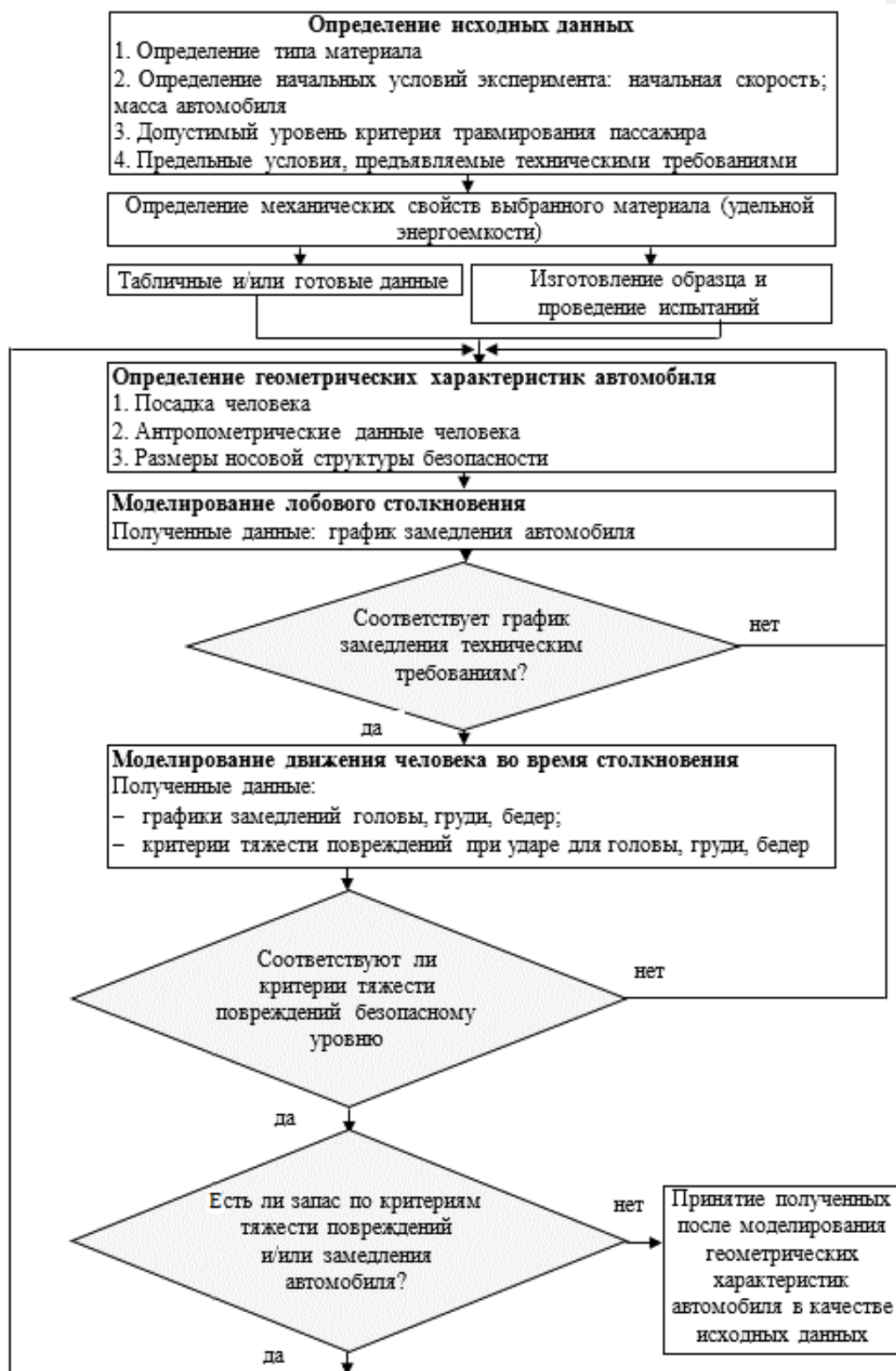


Рис. 1. Структурная схема метода оценивания энергопоглощающих свойств материалов автомобиля

оценки тяжести травмирования человека во время аварий и усовершенствованием мето-

дов анализа энергопоглощения элементов безопасности автомобиля трудятся Н.Ю. Козлюк,

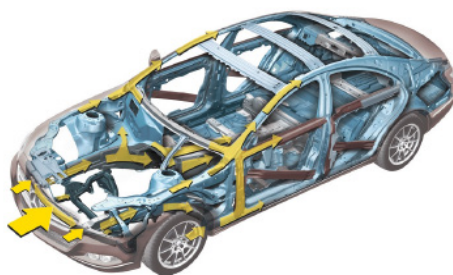


Рис. 2. Каркас автомобиля

В.А. Лазарев, С.А. Шангин, Н.Ю. Кожевникова, Е.В. Климова.

Однако, несмотря на имеющиеся труды и публикации, проблема повышения конструктивной безопасности автомобиля как одного из основных мероприятий для снижения аварийности и количества пострадавших в результате ДТП, а также эффективного метода повышения послеаварийной безопасности автомобиля окончательно не решена и требует проведения дальнейших исследований и разработок.

Таким образом, цель статьи заключается в рассмотрении особенностей оценки энергопоглощающих свойств материалов автомобиля, результаты которой позволят улучшить послеаварийную безопасность.

Основными параметрами, определяющими эффективность работы энергопоглощающего элемента, являются сила его срабатывания (определяется допустимой нагрузкой человеческого организма) и его максимальный ход (определяется конструктивными ограничениями автомобиля) [2]. Важно, чтобы эти параметры имели оптимальные значения, которые бы не позволяли энергопоглощающему элементу срабатывать во время движения автомобиля в штатном режиме, например, по пересеченной местности или при преодолении естественных препятствий, а также в случае неблагоприятных погодных условий.

С точки зрения послеаварийной безопасности автомобилей наибольшей энергопоглощающей способностью обладают термопласты. Энергия деформации, которая измеряется в килоджоулях на 1 кг массы материала: стальной лист – 16; составная конструкция из стали – 38; термопласты – 51 [3]. Физико-механические

свойства термопластов позволяют создавать как силовые детали, так и энергопоглощающие элементы.

На рис. 1 в схематичном виде представлена методика оценки энергопоглощающих свойств элементов пассивной безопасности автомобилей на раннем этапе проектирования.

В соответствии с предложенной методикой на первом этапе оценки осуществляется выбор материала, из которого предполагается изготовление элементов безопасности, изучаются конструкционные требования, выдвигаемые к проектируемому транспортному средству. Согласно стандартам в случае столкновения детали каркаса кузова автомобиля не должны менять своей формы, в то время как другие части призваны поглощать энергию удара [4] (рис. 2).

Далее определяются механические свойства выбранного для энергопоглощающих элементов материала. С целью проведения моделирования необходимо располагать данными о значении удельной энергоемкости, которые могут быть получены или по итогам ранее проведенных исследований, или в ходе экспериментальных испытаний специального образца. Моделирование проводится с помощью трех массовых моделей человека. Полученные данные сопоставляются с допустимыми значениями, при необходимости вносятся коррективы в геометрические параметры автомобиля и частей его кузова.

Таким образом, подводя итоги, отметим, что рассмотренный в статье метод оценки энергопоглощающих свойств позволяет на этапе проектирования подобрать параметры конструкции автомобиля, которые будут удовлетворять требованиям безопасности.

Список литературы

1. Rauser, M. Energy absorption of passenger car body structures made of steel and aluminium / M. Rauser // *International journal of vehicle design*. – 2021. – Vol. 7. – P. 113–128.
2. Schmidová, Nikola Development of Adaptable CFRP Energy Absorbers for Car Crashes // *Materials today: proceedings*. – 2018. – No 13. – P. 26784–26791.
3. Авлиекулов, Ж.С. Некоторые аспекты использования композиционных материалов на основе термопластов / Ж.С. Авлиекулов, А.А. Абдуразоков, И.А. Қосимов // *Экономика и социум*. – 2021. – № 11-1(90). – С. 652–658.
4. Влияние погрешности определения энергии деформации кузова на точность расчета скоростей транспортных средств перед столкновением / А.А. Ветрогон, В.А. Ксенофонтова, А.В. Бабкин, А.Н. Якшин // *Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии*. – 2019. – № 4-2(336). – С. 127–134.

References

3. Avliyevkulov, ZH.S. Nekotoryye aspekty ispol'zovaniya kompozitsionnykh materialov na osnove termoplastov / ZH.S. Avliyevkulov, A.A. Abdurazokov, I.A. Kosimov // *Ekonomika i sotsium*. – 2021. – № 11-1(90). – S. 652–658.
4. Vliyaniye pogreshnosti opredeleniya energii deformatsii kuzova na tochnost' rascheta skorostey transportnykh sredstv pered stolknoveniyem / A.A. Vetrogon, V.A. Ksenofontova, A.V. Babkin, A.N. Yakshin // *Fundamental'nyye i prikladnyye problemy tekhniki i tekhnologii*. – 2019. – № 4-2(336). – S. 127–134.

© Н.Н. Мирзаханова, С.А. Кадилова, П.А. Абдулкадилова, М.М. Шабазов, 2022

УДК 681.51.8

А.Б. МИХАЙЛОВ, С.Д. ТРЕТЬЯКОВ, ТАРЕК МОХАММЕД АБДУЛДЖАББАР НАСР
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО», г. Санкт-Петербург

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Ключевые слова: машинное обучение; надежность технологического процесса; платформа промышленного интернета вещей; промышленные данные; промышленный интернет вещей; стабильность технологического процесса; технологический процесс.

Аннотация. В статье рассматривается подход к обеспечению стабильности и устойчивости технологических процессов за счет применения современных информационных технологий. В качестве основы для построения системы обеспечения стабильности технологических процессов предлагается использовать платформу промышленного интернета вещей. В результате исследований разработана архитектура системы обеспечения стабильности технологических процессов и представлен прототип модуля мониторинга параметров технологических процессов.

Одним из основных условий конкурентоспособности современного промышленного производства является выпуск продукции надлежащего качества, которая будет полностью соответствовать запросам потребителей и успешно конкурировать с аналогами в условиях все более жестких требований к качеству. В свою очередь, процесс обеспечения качества выпускаемой продукции зависит от множества факторов, которые затрагивают практически все этапы производственного процесса предприятия. При этом современные производственные процессы, как правило, обладают высоким уровнем автоматизации и сильно интегрированы с информационными системами самого разного уровня (3). Одним из основных факторов, который влияет на качество изделия, является стабильность технологического процесса его

изготовления. Под этим термином обычно понимают свойство технологического процесса, обуславливающее постоянство распределений вероятностей для его параметров в течение некоторого интервала времени без вмешательства извне. При этом стоит отметить, что современные информационные технологии позволяют нам управлять технологическим процессом в режиме реального времени, что открывает перед нами совершенно новые горизонты в области управления качеством продукции. Таким образом, за счет интеграции новых информационных технологий в производственные процессы мы можем существенно повысить уровень обеспечения стабильности и устойчивости технологических процессов, повысив тем самым качество конечного продукта.

Традиционно анализ таких свойств технологического процесса, как стабильность, устойчивость и надежность, производится при помощи статистических методов. Существует множество критериев, которые используются в качестве количественных показателей точности и стабильности технологического процесса, но практически все специалисты сходятся во мнении, что технологический процесс будет точным, если распределение его контролируемых параметров будет в пределах некой нормы (и стабильным, если не произойдет отклонения этих параметров от нормы за некоторый промежуток времени). Для оценки показателей стабильности и устойчивости технологического процесса предлагаются самые разные методы: от соотношений среднеквадратических отклонений в фиксированный момент времени и применения индекса центрированности до применения энтропии (1). При этом практически все эти показатели применяются без сопоставления усредненных величин с заданными значениями стабильности и устойчивости, так

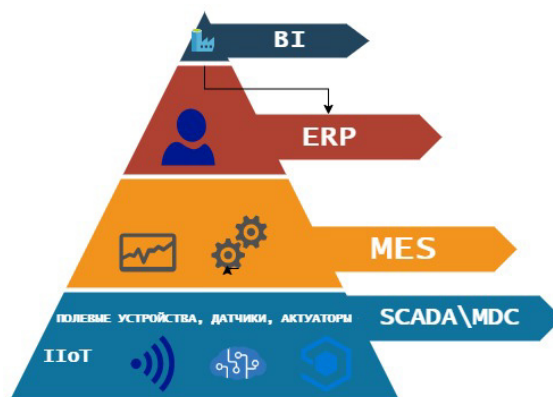


Рис. 1. Пирамида автоматизации

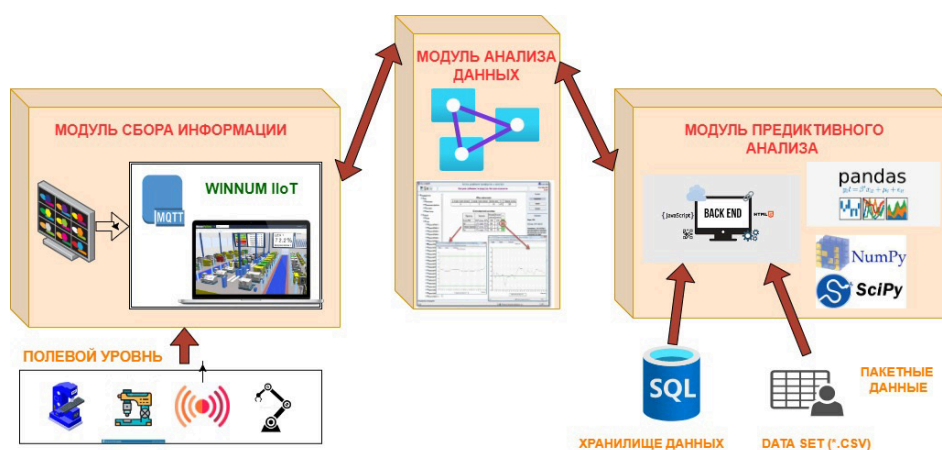


Рис. 2. Архитектура системы обеспечения стабильности технологического процесса

как существующие методики статистического анализа вносят в канал регулирования существенное запаздывание. Таким образом, очевидно, что необходим новый подход к обеспечению стабильности и устойчивости технологических процессов, при помощи которого можно будет не только контролировать рассматриваемый технологический процесс в режиме реального времени, но и прогнозировать его состояние в ближайшем будущем на основе накопленных данных.

Учитывая основные тенденции развития систем современной автоматизации, которые базируются на основе пирамиды автоматизации (рис. 1), очевидно, что и для построения системы обеспечения стабильности и устойчивости технологических процессов целесообразно опираться на данную модель, которая может быть интегрирована в существующую инфор-

мационную структуру предприятия. При этом нижний уровень обеспечивает взаимодействие с оборудованием и отвечает за сбор и хранение информации о параметрах технологического процесса.

На уровне цехового контроля и управления производством полученная и проанализированная информация с нижнего уровня служит для корреляции текущих параметров технологического процесса. В качестве модуля системы обеспечения стабильности технологического процесса, который отвечает за сбор информации о параметрах процесса, может быть использована как *SCADA* система, так и решения на основе существующих платформ промышленного интернета вещей. При этом в настоящее время решения на основе платформ промышленного интернета вещей являются более предпочтительными, так как





☆	Обозначение в кодировке...	Название сигнала	Вид сигнала	Значение	Дата и время записи
	A113	Температура шпинделя	Свойство	41	02.04.2020 10:58:37.000
	A113	Температура шпинделя	Свойство	41	02.04.2020 10:57:44.000
	A113	Температура шпинделя	Свойство	41	02.04.2020 10:58:52.000
	A113	Температура шпинделя	Свойство	41	02.04.2020 10:55:58.000

Рис. 3. Данные о температуре шпинделя станка

в основной своей массе такие системы имеют инструменты интеграции с верхними уровнями пирамиды автоматизации, легко встраиваются в единое информационное пространство предприятия и обладают возможностью интеллектуального анализа информации, полученной с датчиков.

На рис. 2 представлена архитектура системы обеспечения стабильности технологического процесса на основе платформы промышленного интернета вещей. Система состоит из: блока сбора и хранения информации, полученной с датчиков, установленных на технологическое оборудование, задействованное в технологическом процессе; блока анализа информации, полученной в режиме реального времени; блока интеллектуального анализа, который задействует элементы машинного обучения для предиктивного анализа поведения технологической системы в будущем.

В модуле сбора информации аккумулируются данные, полученные с оборудования, задействованного в технологическом процессе. В качестве платформы для сбора и агрегации данных можно использовать платформу промышленного интернета вещей. Собранные и систематизированные данные передаются в модуль анализа данных, где происходит их обработка в режиме реального времени и формируются тренды на изменение контролируемых параметров технологического процесса. Также в этом модуле при помощи статистических методов анализа данных производится сравнительный анализ выявленных трендов и аномалий с данными, полученными в результате работы алгоритмов машинного обучения, задейство-

ванных в модуле предиктивного анализа. При этом данные с полевого уровня задействованы при создании прогнозной модели и служат вместе с ретроспективными данными о параметрах технологического процесса и данных о качестве продукции основой для выявления аномалий в технологическом процессе.

Данная модель легла в основу разрабатываемой на факультете систем управления и робототехники (СУиР) университета ИТМО системы обеспечения стабильности технологических процессов на базе отечественной платформы промышленного интернета вещей WINNUM (2). В качестве базового технологического процесса используется стандартный процесс обработки элементов корпусных деталей на станках с числовым программным управлением (ЧПУ) Chiron FZ 08 S – универсальный вертикально фрезерный обрабатывающий центр. Для оценки стабильности технологического процесса на первом этапе были определены такие параметры процесса, как температура в зоне резания, температура и обороты вращения шпинделя станка, которые, как было установлено экспериментальным способом, оказывают существенное влияние на характеристики стабильности технологического процесса и качество готового изделия. На рис. 3 показан процесс мониторинга и сбора данных о температуре шпинделя платформой WINNUM.

Полученные данные далее обрабатываются в модуле работы с данными, построенными при помощи средств платформы WINNUM, и подготавливаются для дальнейшей передачи в модуль предиктивного анализа, разработка которого ведется в настоящее время.

Список литературы

1. Горбушина, С.Н. К вопросу об управлении стабильностью технологического процесса / С.Н. Горбушина, Л.Ф. Гареева // Методы менеджмента качества. – 2014. – № 5. – С. 36–39.

2. Михайлов, А.Б. Применение платформы промышленного интернета вещей для создания цифровых моделей производства / А.Б. Михайлов, С.Д. Третьяков, Т.К. Аунг, М.Л. Самко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 11(101). – С. 79–82.

3. Colombo, A.W. Industrial Cloud-Based Cyber-Physical Systems: The IMC – AESOP Approach / A.W. Colombo, T. Bangemann, S. Karnouskos, J. Delsing, P. Stluka, R. Harrison, F. Jammes, L. Martinez, L. Jose. Springer, 2014. – 245 p.

References

1. Gorbushina, S.N. К вопросу об управлении стабильностью технологического процесса / S.N. Gorbushina, L.F. Gareyeva // Metody menedzhmenta kachestva. – 2014. – № 5. – С. 36–39.

2. Михайлов, А.Б. Применение платформы промышленного интернета вещей для создания цифровых моделей производства / А.Б. Михайлов, С.Д. Третьяков, Т.К. Аунг, М.Л. Самко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 11(101). – С. 79–82.

© А.Б. Михайлов, С.Д. Третьяков, Тарек Мохаммед Абдулджаббар Наср, 2022

УДК 330.101

А.Е. АЗАРОВА

ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Москва

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ФИНАНСОВОЙ БАЗЫ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ключевые слова: бюджетный потенциал; доходы бюджета; местное самоуправление; муниципальное образование; программно-целевое управление; социально-экономическое развитие; стартовые условия; стратегическое планирование; финансовая база.

Аннотация. Цель статьи – характеристика финансовой базы муниципального образования в современных условиях. Задачи: рассмотреть состояние социально-экономического потенциала на муниципальном уровне, изучить особенности стартовых условий развития территории, раскрыть существующие возможности для комплексного использования муниципальных ресурсов, определить значение программно-целевого управления на местном уровне, установить методологические и теоретические подходы для аналитической оценки финансового состояния муниципалитета. В результате предложены пути совершенствования условий формирования финансовой базы муниципального образования на современном этапе.

Для проведения оценки исходной ситуации по формированию финансовой базы муниципального образования необходимо выявить и проанализировать внутренние закономерности и внешние факторы развития территории. Сложное социально-экономическое положение, сложившееся в большинстве муниципальных образований, вызывает озабоченность отсутствием четких стратегических целей и приоритетов финансового управления. В современных условиях хозяйствования сущность планового регулирования на муниципальном уровне состоит в деятельности представительных и исполнительных органов местного самоуправления по обеспечению комплексного развития

муниципалитета.

Стратегическое планирование дает возможность власти и населению видеть перспективу развития всей территории, осознанно осуществлять свой стратегический выбор, а не следовать сложившейся тенденции: реагировать на события, которые уже наступили. Реализация стратегического планирования на местном уровне предполагает анализ стартовых условий социально-экономического развития по основным направлениям:

- состояние качества жизни местного населения;
- эффективность и результативность социально-экономического потенциала;
- экологическая ситуация на территории;
- уровень организации местного самоуправления.

Под качеством жизни населения принято понимать «категорию, всесторонне характеризующую уровень и степень благосостояния, свобод, социального и духовного развития человека. В числе ее структурных составляющих можно выделить следующие основные компоненты: продолжительность жизни населения и состояние общественного здоровья, уровень и образ жизни».

Сам термин «качество жизни» появился в середине 60-х гг. в США. Поначалу в него включался очень широкий спектр понятий, начиная со смысла и цели исторического развития земной цивилизации и заканчивая проблемами экологии, санитарного состояния городов. С начала 90-х гг. категория качества жизни начинает использоваться в практических разработках отечественных экономистов и социологов. При этом в структуре качества жизни населения принято выделять три составляющие: уровень жизни, образ жизни, состояние здоровья и природной среды механизма соци-

альной защиты, а не целеполагания в системе управления социальной сферой.

В интересах повышения качества жизни населения необходимо комплексно использовать муниципальные ресурсы с учетом особенностей существующей хозяйственной структуры, географического положения территории.

Особое значение приобретают вопросы формирования устойчивой финансовой базы муниципального образования. Для их решения органам власти необходимо знание величины накопленного на территории социально-экономического потенциала, тенденций и динамики изменений его величины и эффективности использования.

Так как социально-экономический потенциал, формирующий финансовую базу муниципального района, является категорией, характеризующей определенные резервы и возможности их развития во времени, то ему свойственны два временных состояния: стартовое и конечное.

Структура стартовых условий создания финансовой базы может быть представлена следующим образом (рис. 1).

1. Объединение базовых ресурсных потенциалов, включающих в себя:

- демографический потенциал, который определяется численностью населения, динамикой роста населения, динамикой убыли населения, миграционными процессами и другими параметрами, характеризующими условия качества жизни населения;

- экономический потенциал, который определяется наличием свободных площадей, уровнем развития социально-инженерной инфраструктуры, условиями экологического характера и другими показателями, необходимыми для развития нового или расширения существующего производства;

- природно-ресурсный потенциал, который раскрывает возможности развития муниципального района за счет эффективного использования его земельных, лесных, водных, минерально-сырьевых, рекреационных ресурсов;

- географический потенциал, который определяется пропускной способностью путей сообщения, близостью к продовольственным, сырьевым и ресурсным базам, возможностями отдыха, организации санаторно-курортного лечения, различных видов туризма, а также рациональным использованием их транспортно-

географического положения.

2. Объединение потенциалов, обеспечивающих развитие финансовой базы муниципального образования. В его состав можно включить:

- трудовой потенциал, который определяется образовательным, квалификационным, профессиональным составом кадров, занятостью в определенных отраслях;

- производственный потенциал, который определяется объемом и структурой производства, рациональным использованием производственных фондов;

- инвестиционный потенциал, который определяется привлечением и использованием средств отечественных и зарубежных инвесторов;

- научный потенциал, который характеризуется рациональным использованием достижений научно-технического прогресса;

- инновационный потенциал характеризует повышение конкурентоспособности продукции (работ, услуг);

- социальный потенциал, который определяет резервы муниципального образования в сфере улучшения бытового, транспортного, жилищно-коммунального обслуживания населения;

- бюджетный потенциал, который определяется величиной местных налогов и сборов, отчислений от федеральных и региональных налогов в соответствии с нормативами, а также величиной поступлений от приватизации муниципального имущества, объемами межбюджетных трансфертов.

3. Потенциал готовности муниципального образования к социально-экономическим преобразованиям может включать:

- потенциал кадровой готовности, который определяется степенью готовности муниципальных служащих к реализации стратегических задач, а также квалификационным составом трудоспособного населения;

- потенциал научно-методической готовности, который определяется степенью разработки методических и научных материалов, необходимых для реализации намеченных задач;

- потенциал нормативно-правовой готовности, который определяется степенью полноты правовой и нормативной базы;

- потенциал социальной и психологической готовности, который определяется степенью и уровнем подготовленности власт-



Рис. 1. Примерная структура стартового потенциала финансовой базы муниципального образования

ных структур и населения к осуществлению запланированных социально-экономических изменений.

Особым условием аналитической деятельности, связанной с выявлением стартовых условий увеличения финансовой базы муниципального района, является анализ состояния системы управления в целом и финансового управления в частности.

Основным направлением в работе по совершенствованию финансовой базы муниципалитета является аналитическая оценка исходной ситуации. Данная оценка проводится по разным направлениям, что объективно затрудняет формулирование выводов и обобщений.

Результаты факторного анализа, конкретизированные в зависимости от позитивного и негативного влияния на развитие муниципаль-

ного образования, могут стать основой формирования системы стратегического выбора и цели социально-экономического развития территории.

Консервативный подход к формированию стратегических целей характеризуется определением наиболее острых проблем социального развития и обеспечения их необходимыми средствами. В условиях ограниченности финансовых ресурсов возникают сложности в выборе приоритетов при финансировании широкого спектра социальных проблем.

Способствовать решению данной проблемы на муниципальном уровне, а также на региональном и федеральном уровнях могла бы организация социально-экономического мониторинга. Исследования по отдельным сферам жизнедеятельности, которые проводятся в некоторых муниципальных образованиях с большей или меньшей регулярностью, не способны дать целостное представление, так как в практике социального управления отсутствует система количественно определенных целевых ориентиров.

Перспективным является подход к формированию стратегических целей социального развития, направленных на повышение качества жизни населения. Необходимость использования данной категории при формировании концепции развития финансового управления муниципального района обусловлена тем, что качество жизни представляет собой интегральную оценку всех сторон жизни людей, количественный и качественный аспекты удовлетворения их материальных и духовных потребностей, что отражается в процедуре формирования муниципальной услуги. На федеральном уровне стоит задача создать общую направленность социальной политики государства, нацеленную на повышение качества жизни населения. На региональном уровне необходимо формировать целевые ориентиры социального развития соответствующих территорий. А на уровне муниципального образования должна быть создана система услуг как основа стратегического выбора при определении его социальной составляющей.

Главной стратегической целью всей деятельности властных структур является повышение качества жизни населения, которое рассматривается как интегральное понятие, комплексно выражающее степень удовлетворения материальных и духовных потребностей людей исходя из возможностей финансовой базы территории.

Основные направления социально-экономической политики должны быть тесно увязаны с муниципальными, региональными и федеральными программами, направленными на достижение национальных целей. Программно-целевое управление на муниципальном уровне развивается с учетом новой системы управления государственными программами, утвержденной Постановлением Правительства от 26.05.2021 г. № 786. При этом основной целью управления является укрепление финансовой базы муниципального образования, которое осуществляется следующими путями:

- ориентация на собственный потенциал развития;
- реформирование деятельности муниципальных унитарных предприятий;
- интеграция ресурсов развития;
- многоканальное финансирование развития;
- приоритетное развитие транспортной и сопутствующих отраслей;
- расширение межмуниципальных и внешнеэкономических связей;
- развитие инвестиционной деятельности;
- стимулирование развития малого бизнеса в приоритетных направлениях;
- поддержка перспективного бизнеса;
- использование концессионных соглашений.

Названные пути позволяют выработать стратегию муниципального образования, направленную на реформирование структуры экономического развития на интенсивной основе путем создания правовых, экономических, социально-психологических и административных условий для активизации хозяйственной деятельности.

Список литературы

1. Конституция Российской Федерации. – М. : Ось-89, 2018. – 32 с.
2. Бюджетный кодекс Российской Федерации. – М. : Проспект, 2018. – 240 с.

3. Налоговый кодекс Российской Федерации: в двух частях. – 11-е изд. – М. : Ось-89, 2019. – 688 с.
4. Постановление Правительства РФ от 26.05.2021 г. № 786 «О системе управления государственными программами».
5. Бюджетный прогноз до 2036 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://strategy24.ru/rf/documents>.
6. Прогноз социально-экономического развития 2030 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://strategy24.ru/rf/documents>.
7. Информационно-аналитический раздел официального сайта Министерства финансов Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://info.minfin.ru/fbdohod.php>.
8. Азарова, А.Е. Особенности формирования социально-экономического потенциала муниципального образования в современных условиях / А.Е. Азарова // Глобальный научный потенциал. – СПб :ТМБпринт. – 2020. – № 5(110). – С. 177–181.
9. Азарова, А.Е. Тенденции и инновации в бюджетной политике на муниципальном уровне / А.Е. Азарова // Глобальный научный потенциал. – СПб : ТМБпринт. – 2021. – № 6(123). – С. 220–223.
10. Воронов, В.В. Экономика и финансы предприятия: учебник / В.В. Воронов. – М. : Изд-во РАГС, 2019. – 146 с.
11. Государственные и муниципальные финансы: Учебник. Изд. 2-е, доп. и перераб. / Под общ. ред. И.Д. Мацкуляка. – М. : Изд-во РАГС, 2017. – 640 с.
12. Ларина, С.Е. Бюджетная децентрализация: теория, методология и опыт реализации в Российской Федерации / С.Е. Ларина. – М. : Наука, – 350 с.
13. Полозков, М.Г. Межбюджетные отношения и экономический рост: новые возможности социально-экономического развития территорий / М.Г. Полозков. – М. : Изд-во РАГС, 2018. – 10 с.
14. Полозков, М.Г. Межбюджетные отношения в федеративном государстве / М.Г. Полозков. – Новосибирск : Изд-во СибАГС, 2019. – 10 с.
15. Совершенствование финансового механизма формирования инновационной экономики в России: сборник научных статей / под общ. ред. А.Г. Куликова. – М. : Изд-во РАГС, 2019. – 320 с.
16. Экономика государственных и муниципальных предприятий: учебник / под общ. ред. И.Д. Мацкуляка. – М. : Изд-во РАГС, 2018. – 488 с.
17. Официальный сайт Правительства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.government.ru/>
18. Сайт Президента Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.president.kremlin.ru.
19. Официальный сайт Министерства финансов РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.minfin.ru>.

References

1. Konstitutsiya Rossiyskoy Federatsii. – М. : Os’-89, 2018. – 32 s.
2. Byudzhethnyy kodeks Rossiyskoy Federatsii. – М. : Prospekt, 2018. – 240 s.
3. Nalogovyy kodeks Rossiyskoy Federatsii: v dvukh chastyakh. – 11-ye izd. – М. : Os’-89, 2019. – 688 s.
4. Postanovleniye Pravitel’stva RF ot 26.05.2021 g. № 786 «O sisteme upravleniya gosudarstvennyimi programmami».
5. Byudzhethnyy prognos do 2036 g. [Electronic resource]. – Access mode : <https://strategy24.ru/rf/documents>.
6. Prognoz sotsial’no-ekonomicheskogo razvitiya 2030 g. [Electronic resource]. – Access mode : <https://strategy24.ru/rf/documents>.
7. Informatsionno-analiticheskiy razdel ofitsial’nogo sayta Ministerstva finansov Rossiyskoy Federatsii [Electronic resource]. – Access mode : <http://info.minfin.ru/fbdohod.php>.
8. Azarova, A.Ye. Osobennosti formirovaniya sotsial’no-ekonomicheskogo potentsiala munitsipal’nogo obrazovaniya v sovremennykh usloviyakh / A.Ye. Azarova // Global’nyy nauchnyy

- potentsial. – SPb :TMBprint. – 2020. – № 5(110). – S. 177–181.
9. Azarova, A.Ye. Tendentsii i innovatsii v byudzhethnoy politike na munitsipal’nom urovne / A.Ye. Azarova // Global’nyy nauchnyy potentsial. – SPb : TMBprint. – 2021. – № 6(123). – S. 220–223.
10. Voronov, V.V. Ekonomika i finansy predpriyatiya: uchebnik / V.V. Voronov. – M. : Izd-vo RAGS, 2019. – 146 s.
11. Gosudarstvennyye i munitsipal’nyye finansy: Uchebnik. Izd. 2-ye, dop. i pererab. / Pod obshch. red. I.D. Matskulyaka. – M. : Izd-vo RAGS, 2017. – 640 s.
12. Larina, S.Ye. Byudzhethnaya detsentralizatsiya: teoriya, metodologiya i opyt realizatsii v Rossiyskoy Federatsii / S.Ye. Larina. – M. : Nauka, – 350 s.
13. Polozkov, M.G. Mezhyudzhethnyye otnosheniya i ekonomicheskii rost: novyye vozmozhnosti sotsial’no-ekonomicheskogo razvitiya territoriy / M.G. Polozkov. – M. : Izd-vo RAGS, 2018. – 10 s.
14. Polozkov, M.G. Mezhyudzhethnyye otnosheniya v federativnom gosudarstve / M.G. Polozkov. – Novosibirsk : Izd-vo SibAGS, 2019. – 10 s.
15. Sovershenstvovaniye finansovogo mekhanizma formirovaniya innovatsionnoy ekonomiki v Rossii: sbornik nauchnykh statey / pod obshch. red. A.G. Kulikova. – M. : Izd-vo RAGS, 2019. – 320 s.
16. Ekonomika gosudarstvennykh i munitsipal’nykh predpriyatiy: uchebnik / pod obshch. red. I.D. Matskulyaka. – M. : Izd-vo RAGS, 2018. – 488 s.
17. Ofitsial’nyy sayt Pravitel’stva Rossiyskoy Federatsii [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.government.ru/>
18. Sayt Prezidenta Rossiyskoy Federatsii [Electronic resource]. – Access mode : www.kremlin.ru.
19. Ofitsial’nyy sayt Ministerstva finansov RF [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.minfin.ru>.
-

© A.Е. Азарова, 2022

УДК 330.46

С.Ю. ИЛЬИН

ФГБОУ ВО «Московский государственный юридический университет
имени О.Е. Кутафина (МГЮА)», г. Москва

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

Ключевые слова: организации; современные направления развития; управление; устойчивость.

Аннотация. Цель исследования – построение инструментария по оценке показателей устойчивости управления юридическими лицами, занятыми в воспроизводственных процессах, осуществляемых по современным хозяйственным направлениям на текущем историческом этапе. Задачи исследования: рассмотреть тенденции развития управления современными организациями и составить на их основе методики исчисления отвечающих им показателей. Гипотеза: в чем сущность формализованных зависимостей между конечными и промежуточными показателями устойчивости управления современными организациями? Методы исследования: интегрирование расчетно-конструктивного способа и способа цепных подстановок, применяемое при формализации выбранных для исследования показателей. Результаты исследования: скомпонованы методики оценки показателей устойчивости управления современными организациями.

Вопросы развития управления организациями (юридическими лицами) всегда были значимыми для их руководства и остаются таковыми в настоящее время ввиду координирующей роли менеджмента в процессе осуществления хозяйственной деятельности, без которой нереальна оптимизация бизнес-процессов, представляющая собой стремление к максимуму результата и к минимуму затрат, калькулируемых при разработке и реализации предпринимательских идей (бизнес-идей) в рыночных сегментах [2]. Поскольку оно функционирует в соответствии с реалиями, актуальными для конкретной исторической эпохи, данные экономические субъ-

екты нуждаются в инструментарии для оценки качества его ведения, отвечающем их действующему хозяйственному механизму, в связи с чем ниже будут рассмотрены особенности деятельности в области менеджмента, по ним выделены и раскрыты направления развития управления современными организациями [1]. По этим направлениям скомпонуем методики (составные элементы инструментария), позволяющие исчислять и объективно анализировать показатели устойчивости развития управления организациями (качества управления ведением их бизнес-процессов).

Глядя на сложившуюся конъюнктуру в системе действующего хозяйственного механизма, исходя из проведенного исследования, автор видит следующие особенности менеджерской деятельности, специфика которой состоит в ряде сложившихся в современную эпоху реальностей.

1. Усложнение системы контроллинга бизнес-среды. В настоящее время им охвачены и контролируемая, и неконтролируемая среда функционирования организаций, схожие между собой по процедурам учета, анализа и планирования хозяйственных операций, а также по содержанию потребляемых ресурсов, применяемых в операционных и прочих предпринимательских проектах.

2. Коллинеарность воспроизводственных стадий одновременно с бизнес-ресурсами и бизнес-технологиями. Коммерциализация хозяйственного механизма вызывает у организаций потребность в рациональном использовании ресурсов и технологий во времени и в пространстве и усложняет структуру производительных сил дополнением ее научно-техническим фактором, распространенным как на живой, так и овеществленный труд.

3. Логистическая комплементарность бизнес-операций. Все хозяйственные процессы

тесно интегрируются друг с другом вследствие технико-технологических достижений, предназначенных для ускорения живой и овеществленной производительности, что приводит к монолитности взаимодействия человеческого, инвестиционного и инновационного капитала, всецело участвующего в формировании затрат и достижении результатов, образующих ядро финансового благополучия организаций.

По этим особенностям скомпоуем общие методики устойчивости развития управления современными организациями (формулы (1–4)):

$$Y_{C_{pyo(пд)}} = \frac{1}{Y_{C_{pyчк(ккл)}} + Y_{C_{pyиик(ккл)}} + Y_{C_{pyиик(ккл)}}} + \frac{1}{Y_{C_{pyчк(нккл)}} + Y_{C_{pyиик(нккл)}} + Y_{C_{pyиик(нккл)}}}, \quad (1)$$

где $Y_{C_{pyo(пд)}}$ – общая прямая устойчивость развития управления организациями по доходам; $Y_{C_{pyчк(ккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления человеческим капиталом, функционирующим в контролируемой среде, по доходам; $Y_{C_{pyиик(ккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления инвестиционным капиталом, функционирующим в контролируемой среде, по доходам; $Y_{C_{pyиик(ккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления инновационным капиталом, функционирующим в контролируемой среде, по доходам; $Y_{C_{pyчк(нккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления человеческим капиталом, функционирующим в неконтролируемой среде, по доходам; $Y_{C_{pyиик(нккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления инвестиционным капиталом, функционирующим в неконтролируемой среде, по доходам; $Y_{C_{pyиик(нккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления инновационным капиталом, функционирующим в неконтролируемой среде, по доходам;

$$Y_{C_{pyo(пп)}} = \frac{1}{Y_{C_{pyчк(ккл)}} + Y_{C_{pyиик(ккл)}} + Y_{C_{pyиик(ккл)}}} + \frac{1}{Y_{C_{pyчк(нккл)}} + Y_{C_{pyиик(нккл)}} + Y_{C_{pyиик(нккл)}}}, \quad (2)$$

где $Y_{C_{pyo(пп)}}$ – общая прямая устойчивость развития управления организациями по прибыли; $Y_{C_{pyчк(ккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления человеческим капиталом, функционирующим в контролируемой среде, по прибыли; $Y_{C_{pyиик(ккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления инвестиционным капиталом, функционирующим в контролируемой среде, по прибыли; $Y_{C_{pyиик(ккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления инновационным капиталом, функционирующим в контролируемой среде, по прибыли; $Y_{C_{pyчк(нккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления человеческим капиталом, функционирующим в неконтролируемой среде, по прибыли; $Y_{C_{pyиик(нккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления инвестиционным капиталом, функционирующим в неконтролируемой среде, по прибыли; $Y_{C_{pyиик(нккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления инновационным капиталом, функционирующим в неконтролируемой среде, по прибыли;

нирующим в контролируемой среде, по прибыли; $Y_{C_{pyиик(ккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления инвестиционным капиталом, функционирующим в контролируемой среде, по прибыли; $Y_{C_{pyиик(ккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления инновационным капиталом, функционирующим в контролируемой среде, по прибыли; $Y_{C_{pyчк(нккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления человеческим капиталом, функционирующим в неконтролируемой среде, по прибыли; $Y_{C_{pyиик(нккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления инвестиционным капиталом, функционирующим в неконтролируемой среде, по прибыли; $Y_{C_{pyиик(нккл)}}$ – косвенная устойчивость развития управления инновационным капиталом, функционирующим в неконтролируемой среде, по прибыли;

$$Y_{C_{pyo(кд)}} = \frac{1}{Y_{C_{pyчк(ккл)}} + Y_{C_{pyиик(ккл)}} + Y_{C_{pyиик(ккл)}}} + \frac{1}{Y_{C_{pyчк(нккл)}} + Y_{C_{pyиик(нккл)}} + Y_{C_{pyиик(нккл)}}}, \quad (3)$$

где $Y_{C_{pyo(кд)}}$ – общая косвенная устойчивость развития управления организациями по доходам; $Y_{C_{pyчк(ккл)}}$ – прямая устойчивость развития управления человеческим капиталом, функционирующим в контролируемой среде, по доходам; $Y_{C_{pyиик(ккл)}}$ – прямая устойчивость развития управления инвестиционным капиталом, функционирующим в контролируемой среде, по доходам; $Y_{C_{pyиик(ккл)}}$ – прямая устойчивость развития управления инновационным капиталом, функционирующим в контролируемой среде, по доходам; $Y_{C_{pyчк(нккл)}}$ – прямая устойчивость развития управления человеческим капиталом, функционирующим в неконтролируемой среде, по доходам; $Y_{C_{pyиик(нккл)}}$ – прямая устойчивость развития управления инвестиционным капиталом, функционирующим в неконтролируемой среде, по доходам; $Y_{C_{pyиик(нккл)}}$ – прямая устойчивость развития управления инновационным капиталом, функционирующим в неконтролируемой среде, по доходам;

$$Y_{C_{pyo(кп)}} = \frac{1}{Y_{C_{pyчк(ккл)}} + Y_{C_{pyиик(ккл)}} + Y_{C_{pyиик(ккл)}}} + \frac{1}{Y_{C_{pyчк(нккл)}} + Y_{C_{pyиик(нккл)}} + Y_{C_{pyиик(нккл)}}}, \quad (4)$$

где $U_{сруо(кп)}$ – общая косвенная устойчивость развития управления организациями по прибыли; $U_{сруч(кпп)}$ – прямая устойчивость развития управления человеческим капиталом, функционирующим в контролируемой среде, по прибыли; $U_{сруинк(кпп)}$ – прямая устойчивость развития управления инвестиционным капиталом, функционирующим в контролируемой среде, по прибыли; $U_{сруинк(нкпп)}$ – прямая устойчивость развития управления инновационным капиталом, функционирующим в неконтролируемой среде, по прибыли; $U_{сруч(нкпп)}$ – прямая устойчивость развития управления человеческим капиталом, функционирующим в неконтролируемой среде, по прибыли; $U_{сруинк(нкпп)}$ – прямая устойчи-

вость развития управления инновационным капиталом, функционирующим в неконтролируемой среде, по прибыли.

Оперируя предложенными автором методиками, организации смогут точно оценивать интегральные параметры устойчивости развития управления и анализировать степень влияния отдельных индикаторов на результативность и затратность менеджерской деятельности (исследуемые прямые и косвенные показатели), являющихся одними из атрибутов финансового состояния, что будет способствовать достижению ими конкурентоспособности в долгосрочном периоде и извлечению для себя денежной выгоды без несения альтернативных (вмененных) потерь, не дающих возможность оптимизировать ведение бизнес-процессов.

Список литературы

1. Остаев, Г.Я. Совершенствование методологии управленческого учета / Г.Я. Остаев, И.М. Гоголев, М.М. Кислицкий // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2019. – № 7 (52). – С. 28–33.
2. Прохорова, М.П. Тенденции и проблемы развития проектного менеджмента / М.П. Прохорова, Т.Е. Лебедева, К.А. Бездетко, Т.А. Егорова // Глобальный научный потенциал. – 2019. – № 3 (96). – С. 151–154.

References

1. Ostayev, G.YA. Sovershenstvovaniye metodologii upravlencheskogo ucheta / G.YA. Ostayev, I.M. Gogolev, M.M. Kislitskiy // Ekonomika, trud, upravleniye v sel'skom khozyaystve. – 2019. – № 7 (52). – S. 28–33.
2. Prokhorova, M.P. Tendentsii i problemy razvitiya proyektного menedzhmenta / M.P. Prokhorova, T.Ye. Lebedeva, K.A. Bezdetko, T.A. Yegorova // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2019. – № 3 (96). – S. 151–154.

© С.Ю. Ильин, 2022

УДК 338.24

М.А. МОРОЗОВА^{1,2}, Н.В. ЗИГЕРН-КОРН³

¹Северо-Западный институт управления – филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Санкт-Петербург;

²ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург;

³ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург

КРЕАТИВНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ: ПРОБЛЕМА СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Ключевые слова: аффордансы; метасознание; проектная экология; саморазрушительное поведение; творческие индустрии.

Аннотация. Экономический вклад креативных индустрий весьма значителен. Креативные индустрии способствуют актуализации культурных и духовных ценностей, развивают творческий потенциал населения и тем самым положительно влияют на качество жизни граждан и устойчивость развития общества в целом. В статье рассматриваются креативные компетенции и проблема специализации, а также креативные технологии и вызовы, стоящие перед современным образованием. Гипотеза заключается в том, что использование креативных технологий положительно влияет на общество в целом. В исследовании применялись методы анализа, систематизации и синтеза научных знаний. Результатом исследования является формирование комплексного подхода к рассматриваемой проблеме.

Вступление

В то время как аффордансы описывают внешние факторы, определяющие творческий процесс, компетенции описывают способности творческих личностей или групп. Подобно внешним возможностям внутренние компетенции могут как ограничивать, так и способствовать действию. Мы знаем, что творческие личности и творческие группы должны охватывать ряд различных стилей мышления и когнитивных процессов: от дивергентного до

конвергентного, от усердной настойчивости до спонтанного риска, от рационального до интуитивного. Это многообразие было связано с растущим доверием к многопрофильным командам для разработки и доставки творческого контента в цифровой творческой экономике. Как и в случае с аффордансами, компетенции сами по себе не являются «творческими», а элементы, составляющие творческое познание, менее важны, чем соединяющие их связи. В свою очередь, требуется некоторая осведомленность или управление на метауровне, которые помогут различать и переосмысливать часто противоположные тенденции.

Цель

Цель статьи – провести комплексное исследование креативных компетенций и установить взаимосвязь между теорией и практикой применительно к образовательному процессу.

Результат

В сегодняшней креативной экономике цифровые технологии стали одним из наиболее важных инструментов для создания творческой ценности. На уровне распределения и распространения цифровые платформы связывают творческие идеи с впечатлениями аудитории и передают информацию об этих впечатлениях аудитории обратно в творческий процесс. На уровне производства технологии предоставляют доступные и недорогие средства для демократизации творческого процесса, позволяя профессионалам и любителям получить доступ к средствам производства. Веб 2.0 предоставил

пользователям цифровые инструменты для создания собственного контента, а Креативность 2.0 описывает это слияние творческих идей с технологическими средствами. Креативность 2.0 зависит от слияния художественной и технологической потребности как на индивидуальном, так и на коллективном уровне. Индивидуальному требуется некоторое осознание метауровня, чтобы распознавать сильные стороны и ограничения единственного подхода к творческой работе и видеть дальше сырой идеи (особенно если эта идея принадлежит нам). На коллективном уровне творческим командам требуется не только разнообразие талантов и подходов, но и эмоциональный интеллект, чтобы соединить разные, иногда противоположные, взгляды и образ мыслей. Разнообразие необходимо в творческой команде, но это разнообразие также необходимо признавать и использовать.

Обучение людей работе в совместных творческих коллективах будет невозможно, если образование будет пониматься и измеряться просто с точки зрения приобретения отдельными людьми специальных навыков. Цифровые технологии предлагают значительные возможности для творческой работы. Компетенции, необходимые для того, чтобы действовать в соответствии с этими аффордансами, можно развивать посредством образования. Во-первых, образование среднего и высшего уровней должно позволять учащимся наводить мосты между предметами искусства, науки и техники. Во-вторых, творческое и культурное воспитание должно быть направлено не только на развитие навыков, но и на понимание творчества как коллективной практики, а не (или не только) индивидуального таланта. Разрешение и поощрение студентов из разных дисциплин к совместной работе поможет им развить это метауровневое понимание разнообразия и объединенных талантов через собственный опыт студентов. В-третьих, творческое образование должно быть встроено в образовательную культуру участия, которая питает локальные экосистемы сотрудничества, а не только раскрытие индивидуальных талантов. Неспособность реализовать большинство рекомендаций отчета *NACCCCE* (1999) о культурном и творческом образовании в Великобритании подчеркивает политические и прагматические проблемы, связанные с применением этого подхода в наших все более целенаправленных системах образования. Как показывает пример Сингапура, акцент Велико-

британии на специализации и иерархических различиях между искусством и наукой вряд ли уникален. Сочетание творческих и цифровых навыков, описанное в этой главе, является симптомом более тесного сотрудничества и междисциплинарных практик, возникающих в новой креативной экономике.

Будущее креативности

Было предпринято множество попыток классифицировать различные когнитивные элементы внутри творческих команд или внутри команд в целом. Командные роли Белбина (1993) – одна из наиболее часто применяемых структур. «Шесть мыслящих шляп» Де Боно – еще один пример. Одним из ограничений этих таксономий является то, что сначала может показаться, что они отдают предпочтение одному типу мышления над другим. Другая слабость заключается в том, что они могут заманивать людей в ловушку довольно стереотипных, ограниченных ролей, которые не позволяют им изменяться, развиваться или заново открывать себя (*McCrimmon*, 1995). Особенно в творческой команде такая неподвижность может быть особенно губительной.

Тенденция группировать людей в команды особенно ярко выражена в самих так называемых творческих индустриях. Не желая слишком долго останавливаться на определении, творческие индустрии используют человеческое воображение и интеллект для разработки символических товаров: продуктов или услуг, основная цель и ценность которых заключается в их способности передавать смысл. Например, кино, музыка и реклама подходят под это определение. Эти отрасли, как правило, основаны на проектах, собирая творческие группы на время проекта, чтобы вносить вклад специалистов в течение ограниченного периода времени. В конце проекта команда распадается только для того, чтобы вновь собраться в новых конфигурациях вокруг другого проекта. Членов команды ценят за их профессиональный вклад, и их способность предлагать работу зависит от внештатных сотрудников и специализированных фирм, которые подчеркивают их таланты как отличительные, редкие или даже уникальные. Следовательно, в творческих отраслях, особенно в тех, которые связаны с созданием контента, а не с его эксплуатацией или доставкой, обычно преобладают небольшие времен-

ные проектные предприятия, сотрудничающие в сетях. В зависимости от сектора большинство «организаций» в творческих отраслях насчитывают менее десяти сотрудников, а другие лица присоединяются к ним время от времени в зависимости от требований текущего проекта. Характерным способом производства является постфордистский подход «точно в срок», осуществляемый сетями специалистов, работающих во временных командах.

В условиях растущего использования цифровых технологий как для распространения, так и для производства продуктов культуры любая творческая команда в творческих индустриях, скорее всего, будет включать в себя специалистов по технологиям наряду с творческими специалистами. От музыкальных технологий до компьютерных изображений и автоматизированного проектирования специализированные технологии производства в музыкальной, киноиндустрии или индустрии дизайна требуют специальных талантов для работы с ними. Таким образом, креативные технологи составляют значительную часть сети специалистов, стоящих за творческой командой.

Слабостью этой проектной экологии является отсутствие какой-либо системы управления, которая могла бы обеспечить преемственность, позволить рефлексии и самосознание или собирать и архивировать коллективную память (Grabher, 2004). В отсутствии какого-либо постоянного ядра или центра что может помешать этим командам специалистов скатиться к бессмысленному повторению или саморазрушительному поведению? И что может гарантировать эффективное сотрудничество таких непохожих, даже противоположных, взглядов?

На самом деле люди, работающие в творческих индустриях, привыкли сотрудничать и адаптировать свое поведение, чтобы приспособиться к разным мнениям, идеологиям или установкам. Риску чрезмерной специализации и фрагментации противостоит тенденция к самооценке, адаптации и саморефлексии. Возможно, более важным, чем любые технические или художественные способности, ключевым атрибутом любого члена творческой группы является осознание своих способностей и способностей других, того, как они могут сочетаться друг с другом и того, как индивидуальные компетенции сочетаются с общими целями коллектива.

Технология и творчество: вызовы образования

Объединение творческих, предпринимательских и технологических дисциплин создает нагрузку на систему образования, которая, как правило, рассматривает их как отдельные предметы, преподаваемые в разных учебных программах и учреждениях.

В креативной экономике потребность в сотрудничестве и многогранных творческих командах движется в противоположном направлении, в сторону большей конвергенции. В общем и целом, наши системы образования не приспособлены к такому сближению. Одним из препятствий является устаревшее определение творчества как «художественной» специализации, а не как чего-то, что проходит через всю учебную программу.

В отчете для правительства Великобритании для изучения положения творчества в английских школах Кен Робинсон призвал к «системной стратегии», которая признает творческое и культурное образование «общими функциями образования», а не «предметами в учебной программе». (NACCCE, 1999). В отчете подчеркивается, что творчество не является прерогативой «искусства» или «творческой индустрии» и не ограничивается исключительными личностями. Скорее, существует «широкий спектр интеллекта» (включая эмоциональные и интеллектуальные разновидности, которые все могут иметь значение в творческом процессе); творческий процесс, соответственно, «многомерен». Обращаясь к тому, как можно обеспечить «творческое и культурное образование», в отчете подчеркивается необходимость «баланса в учебной программе» между искусством, наукой и технологиями в противовес «предполагаемой иерархии» между основными и базовыми предметами. Также предполагается, что сосредоточение внимания на искусстве и гуманитарных науках будет средством понимания и взаимодействия с преобразующей силой новых технологий («новым» здесь является то, что мы могли бы назвать «цифровым»).

Отчет Робинсона (NACCCE, 1999) содержит рекомендации по финансированию и обучению преподавателей в дополнение к подробным рекомендациям по реструктуризации школьной программы, в том числе:

– отмена иерархии между основными и базовыми предметами (которая имела тенден-

цию отдавать приоритет или «защищать» пред-
меты науки);

– реорганизация учебной программы во-
круг областей обучения или групп предметов, а
не отдельных предметов;

– движение к большей автономии, выбору
и «самостоятельному обучению»;

– сопротивляться растущему акценту на
суммативном оценивании («обучение тесту»).

20 лет спустя ни одна из этих рекоменда-
ций не была реализована.

Хотя отчет Робинсона (*NACCCE*, 1999)
широко хвалили за его амбициозность, это
могло также погубить его. Возможно, заказыва-
вая такой отчет, правительство Великобрита-
нии в первую очередь предвидело узкую про-
верку предоставления предметов искусства в
школах. Вместо этого, стремясь к созданию
творческой учебной программы, отчет охваты-
вает все аспекты школьного образования, ста-
вя перед собой сложные задачи по созданию
более интегрированной, сбалансированной и
инклюзивной учебной программы. Возможно,
тогда, если творчество основано на «синер-
гетическом взаимодействии между наукой и
технологией с одной стороны и искусством и

гуманитарными науками с другой» (*NACCCE*,
1999), решение не будет найдено в школах.
Если не считать массовых реформ, предложен-
ных в отчете Робинсона, формальные государ-
ственные системы образования основаны на
ряде политических и экономических приори-
тетов, которые противодействуют свободному,
синергетическому подходу, который может вы-
свободить и трансформировать совместное
творчество.

Подобно тому, как отчет Робинсона
(*NACCCE*, 1999) расширил сферу своей дея-
тельности за пределы предметов «искусство»
в рамках учебной программы и включил в нее
партнерства и организации за пределами шко-
лы, нам, возможно, придется еще больше рас-
ширить наше определение творческого обра-
зования. Тип формирующих взаимодействий в
основе креативности 2.0 происходит на рабочих
местах и в сообществах в дополнение к фор-
мальным учебным заведениям. Предоставление
места и времени для таких встреч становится
задачей организационных менеджеров и градо-
строителей, а также фрилансеров и микропред-
приятий, особенно тех, кто работает в цифро-
вой креативной экономике.

Список литературы

1. Беннетт, Т. К «встроенной нетворческой работе». Администрирование, оцифровка и индустрия звукозаписи. Международный журнал культурной политики / Т. Беннетт. – С. 223–238.
2. Билтон, К. Некреативность: теневая сторона творчества / К. Билтон // Международный журнал культурной политики. – С. 153–167.
3. Бриджсток, Р. Творческие пути выпускников в творческих отраслях и за их пределами / Р. Бриджсток, Б. Голдсмит, Дж. Роджерс, Г. Хирн // Журнал образования и работы, 2015. – С. 333–345.
4. Комуян, Р. Глобальные устремления и местные таланты: развитие творческого высшего образования в Сингапуре / Р. Комуян, и К.С. Оой // Международный журнал культурной политики, 2016. – С. 58–79.
5. The Guardian, 29 февраля [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.theguardian.com/stage/2016/feb/28/beyond-the-fence-review-computer-created-musical-arts-theatre-london>.
6. Главяну, В.П. Что можно сделать из яйца? Творчество, материальные объекты и теория аффордансов / В.П. Главяну // Журнал творческого поведения, 2012. – С. 192–208.
7. Главяну, В.П. Децентрация творческой личности / В.П. Главяну, Т. Любарт // Креативность и инновационный менеджмент, 2014. – С. 29–43.
8. Хенниг-Турау, Т. Развлекательная наука, 2019.
9. Хесмондхалх, Д. Что цифровизация музыки говорит нам о капитализме, культуре и силе сектора информационных технологий / Д. Хесмондхалх, Л.М. Мейер // Информация, связь и общество, 2018. – С. 1555–1570.
10. Моеран, Б. Дело творчества: к антропологии ценности, 2014.
11. Уолнат-Крик, Калифорния: Left Coast Press.
12. Ниландс, Дж. Обогащение Британии: культура, творчество и рост (Отчет Комиссии Уори-

ка о будущем культурных ценностей за 2015 г.) / Дж. Ниландс. – Ковентри : Уорикский университет, 2015.

13. Вейнгаарден, Ю. «Иновация – ругательство»: оспаривание иноваций в креативных индустриях / Ю. Вейнгаарден, Э. Хиттерс, П.В. Бхансинг // *Международный журнал культурной политики*, 2019. – С. 392–405.

14. Загало, Н. Творческая революция, меняющая мир, 2015.

References

1. Bennett, T. K «*vstroyennoy netvorcheskoy rabote*». *Administrrovaniye, otsifrovka i industriya zvukozapisi. Mezhdunarodnyy zhurnal kul'turnoy politiki* / T. Bennett. – S. 223–238.

2. Bilton, K. *Nekreativnost': tenevaya storona tvorchestva* / K. Bilton // *Mezhdunarodnyy zhurnal kul'turnoy politiki*. – S. 153–167.

3. Bridzhstok, R. *Tvorcheskiye puti vypusnikov v tvorcheskikh otraslyakh i za ikh predelami* / R. Bridzhstok, B. Goldsmit, Dzh. Rodzhers, G. Khirn // *Zhurnal obrazovaniya i raboty*, 2015. – S. 333–345.

4. Komunyan, R. *Global'nyye ustremeniya i mestnyye talanty: razvitiye tvorcheskogo vysshego obrazovaniya v Singapore* / R. Komunyan, i K.S. Ooy // *Mezhdunarodnyy zhurnal kul'turnoy politiki*, 2016. – S. 58–79.

5. *The Guardian*, 29 fevralya [Electronic resource]. – Access Mode : <https://www.theguardian.com/stage/2016/feb/28/beyond-the-fence-review-computer-created-musical-arts-theatre-london>.

6. Glavyanu, V.P. *Chto mozjno sdelat' iz yaytsa? Tvorchestvo, material'nyye ob»yekty i teoriya affordansov* / V.P. Glavyanu // *Zhurnal tvorcheskogo povedeniya*, 2012. – С. 192–208.

7. Glavyanu, V.P. *Detsentratsiya tvorcheskoy lichnosti* / V.P. Glavyanu, T. Lyubart // *Kreativnost' i innovatsionnyy menedzhment*, 2014. – S. 29–43.

8. Khennig-Turau, T. *Razvlekatel'naya nauka*, 2019.

9. Khesmondkhalkh, D. *Chto tsifrovizatsiya muzyki govorit nam o kapitalizme, kul'ture i sile sektora informatsionnykh tekhnologiy* / D. Khesmondkhalkh, L.M. Meyyer // *Informatsiya, svyaz' i obshchestvo*, 2018. – S. 1555–1570.

10. Moyeran, B. *Delo tvorchestva: k antropologii tsennosti*, 2014.

11. *Uolnat-Krik, Kaliforniya*: Left Coast Press.

12. Nilands, Dzh. *Obogashcheniye Britanii: kul'tura, tvorchestvo i rost (Otchet Komissii Uorika o budushchem kul'turnykh tsennostey za 2015 g.)* / Dzh. Nilands. – Kovenri : Uorikskiy universitet, 2015.

13. Veyngaarden, YU. «*Innovatsiya – rugatel'stvo*»: osparivaniye innovatsiy v kreativnykh industriyakh / YU. Veyngaarden, E. Khitters, P.V. Bkhansing // *Международный журнал культурной политики*, 2019. – С. 392–405.

14. Zagalo, N. *Tvorcheskaya revolyutsiya, menyayushchaya mir*, 2015.

УДК 338.24

М.А. МОРОЗОВА^{1,2}, Н.В. ЗИГЕРН-КОРН³

¹Северо-Западный институт управления – филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Санкт-Петербург;

²ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург;

³ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К КРЕАТИВНОЙ ЭКОНОМИКЕ И ОБРАЗОВАНИЮ ДЛЯ КРЕАТИВНЫХ ИНДУСТРИЙ

Ключевые слова: аффорданс; креативная экономика; процесс цифровизации; творческое мышление.

Аннотация. Креативные индустрии являются одним из важнейших факторов устойчивого развития и условием для формирования качественных характеристик человеческого капитала. Креативные индустрии – это индустрии с преобладанием творческого труда и высокой добавленной стоимостью. Ни творчество, ни экономика не являются чем-то новым, новое состоит в сущности и изменении отношений между ними и как их сочетание создают исключительную экономическую ценность. Статья рассматривает понятие и технологии креативных индустрий, анализируется динамика оценок креативного потенциала и факторов конкурентоспособности. В статье обозначены новые тренды развития креативных индустрий и предложены методы их развития.

Вступление

Исследования креативности неоднократно подчеркивали различие между двумя типами процесса творческого мышления: дивергентным и конвергентным, адаптивным и новаторским, левым полушарием и правым полушарием. Это связано с двойственностью определения креативности, балансирующей между «новизной» и «ценностью», и с разными «этапами» процесса творческого мышления. В популярной культуре мы склонны отдавать предпочтение оригиналь-

ному мышлению и новизне, а не адаптивному мышлению и ценностям, не в последнюю очередь потому, что первое кажется более неуловимым и таинственным. Креативность также, согласно Бодену и другим теоретикам креативности, является элементом, который отличает людей от машин и связан с идеей человеческого сознания.

Тем не менее адаптивное мышление играет важную роль в творчестве, особенно в самих творческих индустриях. Здесь внимание сместилось с содержания культурных продуктов на контекст культурного потребления. Цифровые платформы изменили характер культурного потребления, предоставив потребителям больше возможностей для «совместного создания» смысла и ценности. Эти технологии были определены как Вэб 2.0 – термин, описывающий приложения и платформы, которые изменили цифровые медиа от модели вещания до двустороннего потока, основанного на сотрудничестве и обмене. В этой главе мы рассмотрим модель сетевой креативности *Creativity 2.0*, адаптированную к нашей связанной цифровой культуре. Эта модель уделяет больше внимания последним этапам творческого процесса, адаптации и пользовательскому опыту, а не изобретениям и инновациям продукта. Это более широкое определение креативности также согласуется с переходом от творческих индустрий к креативной экономике как средоточию творческой работы.

Цель

Цель статьи – выявить новые подходы к креативной экономике и образованию для кре-

ативных индустрий и обеспечить адаптацию существующих процессов в рассматриваемой сфере к реалиям сегодняшней жизни.

Результат

На основе вышесказанного можно сделать вывод о том, что в настоящее время необходимо отвечать новым вызовам. Человеческий интеллект необходим для соединения инновационных элементов в ценные результаты и для организации различных этапов или компонентов творчества в согласованное целое. Креативное мышление и цифровые инструменты (в том числе «алгоритмическое творчество», изученное Коупом) можно рассматривать как дополняющие друг друга, но им нужна эта когнитивная связь на метауровне, чтобы превращать аффордансы в действия. Это становится еще более важным в популярной культуре, потому что креативность может быть организована и интегрирована с правильной цифровой архитектурой и соучастием владельца авторских прав, чтобы повысить ценность «оригинальной» работы. Таким образом, цифровизацию можно классифицировать как еще одну возможность для творчества при условии, что она может быть интегрирована и признана первоначальным создателем.

Креативность и креативная экономика

Креативность уже давно признана двойственной, многогранной сущностью, которая включает в себя различные способы мышления (процесс), различные комбинации групп и отдельных лиц (людей) и различные результаты (продукт). Большая часть критической литературы о творчестве носила полемический оттенок, направленный на исправление распространенных представлений о творчестве как о прерогативе одаренных людей, особых талантов и поведения, специализированной задаче или «этапе» мышления, стремлении к «простой новизне». Широко признано, что творчество требует нескольких типов мышления (Гарднер, 1984 г.; Штернберг, 1988 г.), сочетания различных навыков и талантов (Киртон, 1984 г.; Вайсберг, 2010 г.), сотрудничества между творческими группами, системами и организациями (Амабиле, 1988 г.; Чиксентмихайи, 1988 г.; Сойер, 2006 г.) и результата, который является не только новым, но и ценным (Боден, 1994 г.).

Несмотря на этот акцент на «социокульту-

турной» парадигме творчества (Сойер, 2006 г.), старые иерархии сохраняются. Творческие системы и команды по-прежнему вращаются вокруг талантливых людей. Теории творческого процесса по-прежнему отдают предпочтение моменту идеи перед кропотливыми процессами подготовки и проверки, которые предшествуют и следуют за вспышкой «озарения». Даже попытки деэссенциализации и демистификации творчества по-прежнему усиливают различие между творческими и нетворческими ролями (Главяну и Любарт, 2014 г.).

Благодаря преобразующему и разрушительному влиянию цифровых технологий на медиа и творческие индустрии за последние 20 лет привычные границы между производством и потреблением, между творчеством и посредничеством, а также между искусством и технологиями становятся все более тонкими. Граница между творческими и нетворческими ролями стирается также появлением экономики впечатлений, в которой потребление и обмен вокруг творческого контента часто также важны и креативны, как и сам контент. Эти процессы обмена и взаимодействия все чаще опосредуются цифровыми технологиями.

По мере того, как мы переходим от всегда неудовлетворительного определения творческих индустрий к новой риторике креативной экономики, нам может в то же время потребоваться переосмыслить то, что мы подразумеваем под творчеством. Креативная экономика больше не ограничивается определенными «культурными», «медийными», «развлекательными» или «аудиовизуальными» подотраслями, такими как музыка, телевидение, кино или исполнительское искусство. Вместо этого мы можем распознать гораздо более широкий спектр организаций и секторов, которые в общих чертах основаны на передаче смысла и ценности: от музеев и театров до рекламы, дизайна, управления событиями, дизайна пользовательского опыта или туризма.

Взаимозависимость между искусством производства и технологиями потребления в креативной экономике составляет основу этой главы. Во-первых, в главе будет рассмотрена взаимосвязь между искусством и технологиями, основанная на понятии технологий, обеспечивающих возможности для творчества. Затем в главе будут рассмотрены последствия этой креативной экономики, опосредованной цифровыми технологиями, для навыков и обучения.

Креативность. Технологии и возможности

В современной креативной экономике творчество стало включать в себя больше, чем хорошие идеи. Оформление и опыт идеи не менее ценны, чем сырой контент. В этой экономике впечатлений цифровые технологии играют решающую роль в привлечении и удержании внимания потребителей до такой степени, что становится трудно отделить продукты и услуги от платформ и эмпирических структур, которые их опосредуют. Этот сдвиг в ценностях находит свое отражение в экономической структуре и медиа-индустрии. Потребители ожидают, что культурный контент будет бесплатным, но они будут платить за технологии, платформы и каналы, которые делают этот бесплатный контент доступным, актуальным и индивидуализированным. Следовательно, в то время как производители контента конкурируют на насыщенном рынке с низкой маржой, слабыми переговорными позициями с потребителями и посредниками и низкой или нулевой заработной платой, цифровые платформы, которые упаковывают этот контент (предоставляя его бесплатно), превратились в одни из самых богатых и быстрорастущих компаний на планете. «Большая четверка» (*Apple, Facebook, Google и Amazon*) в разное время либо приближалась, либо превышала рыночную капитализацию в триллион долларов и все больше доминирует в «творческих» отраслях музыки, издательского дела, кино, телевидения и новостей. В Китае доминирование *Tencent, Alibaba, Baidu* и *Sina-Weibo*, а также предприятий, которыми они полностью или частично владеют, таких как *NetEase, iQiyi* и *WeChat*, говорит о похожей истории. Идеи не требуют больших затрат, но упаковка и распространение чужих идей, личностей и потребительских привычек – это большой бизнес.

Эта реструктуризация креативной экономики требует переоценки как самой природы творчества, так и навыков, необходимых для достижения успеха в цифровой опосредованной творческой экономике. Для тех, кто занимается созданием контента, проблема заключается в том, как взять под контроль способы, которыми их контент доставляется и воспринимается. Это, в свою очередь, требует переориентации того, что значит быть художником в XXI веке. Музыканты – музыкальные предприниматели, авторы – блогеры и публицисты, а создатели фильмов должны думать о потребителях, си-

дящих перед экранами или смотрящих через 3D-очки, а не только об историях и персонажах. Конечно, творческие индустрии всегда сочетали креативность с деловой хваткой. Но опора на цифровое посредничество требует чего-то большего и меняет определение творчества, чтобы охватить способы адаптации, распространения и использования идей. Меняющаяся роль художника отражается в изменении должностных инструкций на «творческую» работу. В Соединенном Королевстве (Великобритания) в недавнем отчете было рассмотрено 35 млн объявлений о вакансиях и обнаружена тесная связь между творческими и цифровыми навыками. Эти творческие навыки часто ассоциировались с определенным «творческим» программным обеспечением, таким как *Adobe Photoshop*. Из профессий, наиболее зависящих от творческих навыков, графический дизайн и фотография, что неудивительно, включают в себя творческие и цифровые навыки, но оказалось, что навыки креационизма также востребованы среди художников, арт-директоров и продюсеров (Бахши и др., 2019 г.). Идея о том, что творческие процессы и продукты в творческих индустриях опосредованы технологиями не нова.

Несмотря на эту критику, ясно, что технологии также играют важную роль в культурном производстве. Комментаторы музыкальной индустрии, в том числе Саймон Фрит и Кейт Негус, отметили, что технологии сделали возможными новые формы творчества и новые стили музыки. Противопоставление пуристов и технологий в этом смысле искусственно. Тем не менее остаются сомнения относительно пределов технологий в культурной сфере. Технологии дают возможности человеческому творчеству, но смогут ли технологии когда-нибудь заменить их? Это вопрос, заданный дочерью Байрона леди Лавлейс в 1842 г., известный как вопрос Лавлейс: может ли машина когда-либо воспроизводить человеческое творчество или она ограничена выполнением только тех функций, которые запрограммированы в нее ее создателями (людьми) (Боден, 1990 г.).

Одним из ответов на этот вопрос является понятие аффордансов (Главяну, 2012 г.). Доступность может относиться к любому ресурсу, который делает возможным действие, включая, например, финансы, технологии, сети или человеческие ресурсы. С другой стороны, аффорданс также может ограничивать или направлять

действие в узких рамках возможностей. И так, с одной стороны, креативные технологии могут способствовать или «освободить» креативность (Загало и Бранко, 2015 г.), однако, с другой стороны, они также могут работать против этого. Согласно манифесту Джарона Ланье, технологии, особенно социальные сети, устраняют свободу действий и контроль, отдавая предпочтение «плоскости в культурном самовыражении».

За этой дискуссией стоит вопрос о соотношении свободы и принуждения в творческом процессе. Вопреки предположению, что творчество приравнивается к абсолютной свободе самовыражения, которая позволяет индивидуальному творчеству «развязаться», большинство теоретиков творчества утверждает, что оно зависит от ограничений, налагаемых опытом, жанром, техникой или традицией. По мнению Вайсберга, опыт в конкретной предметной области придает форму и направление индивидуальному творчеству. Чиксентмихайи описывает индивидуальное творчество в рамках творческой системы, которая включает в себя как домен (производственная культура), так и поле (институциональные каналы и отношения). Маргарет Боден аналогичным образом описывает творчество, имеющее место в ограниченном концептуальном пространстве, проверяя и расширяя границы до возможного предела. Преобразующая сила творчества, согласно Бодену, является результатом не «нестандартного мышления», а мышления на крайних внутренних границах. Применение этих понятий свободы и ограничения к творчеству и технологии, доступность цифровых технологий одновременно предоставляет возможности и ограничения. Это не столько противоречие, сколько парадокс: ограничения делают возможным творчество.

Кроме того, хотя возможности для творчества существуют, их также необходимо воспринимать, признавать и использовать (Главану, 2012). Это требует более широкой осведомленности на метауровне, понимания того, что аффорданс (технология) может и чего не может сделать, и учета этого. В качестве примера того, как это может работать на практике, мы могли бы рассмотреть экспериментальные попытки ответить на вопрос Лавлейса, используя технологию для воспроизведения или замены человеческого творчества. Хенниг-Турау и Хьюстон описывают два таких эксперимента. Первой была попытка сочинить популярный мюзикл

с использованием алгоритмов для создания сюжета и музыки (книга и слова были созданы руками человека), результатом чего стало музыкально-театральное представление «За забором».

Второй была попытка композитора Дэвида Коупа в течение нескольких лет в начале 2000-х гг. использовать вычислительную мощь для ввода произведений великих композиторов (от Баха до Моцарта) в алгоритм, который затем воспроизводил правдоподобные версии подобных композиций в потенциально массовом масштабе.

Хенниг-Турау и Хьюстон убедительно пишут о способности алгоритмов формировать процесс принятия решений в творческих отраслях, а не полагаться на простую «интуицию» для одобрения творческого проекта. Современные цифровые технологии способны анализировать огромные объемы потребительских данных, чтобы предсказывать потребительские вкусы, а потоковые сервисы, такие как *Netflix* и *Spotify*, по словам Хенниг-Турау и Хьюстона, успешно включили эти данные в свои программные решения. Однако, когда технология используется не только для предсказания потребительского вкуса, но и для создания художественного продукта, результаты оказываются более неоднозначными. «За забором» не пользовался успехом у публики или критиков и был выпущен ограниченным тиражом. Один рецензент охарактеризовал произведение как «безвкусное, безобидное и приятное, как теплый напиток с молоком», а также «чрезвычайно стереотипное». Коуп продолжал совершенствовать свой проект компьютерной музыки. Но он также признает ограничения. Компьютер не способен принимать решения или распознавать ценность собственного вывода. Сам Коуп должен выбрать и уточнить этот результат. В конце концов, как и предсказывал Лавлейс, алгоритм остается инструментом, точно так же, как клавишные или гитарная педаль – инструментами, а не суррогатами. Ключевое отличие может заключаться в том, что Коуп позиционирует себя как аффорданс алгоритма композиции, а не наоборот.

Хенниг-Турау и Хьюстон заинтересованы в применении данных для формирования творческих решений. Тем не менее в данном случае, хотя отдельные решения (какая нота, в каком порядке, какой сюжетный элемент) правдоподобны, алгоритмическому процессу не хвата-

ет более широкого представления о процессе композиции, которое позволяет художникам не только генерировать сюжеты, но и рассказать историю. Как обнаружил Коуп, машина неспособна распознавать качество своих собственных идей, различать хорошее или плохое нововведение. Мы могли бы назвать этот недостающий компонент эмоциональным интеллект или самосознанием. При правильном вводе данных алгоритм может генерировать бесконечные вариации этих входных данных, в результате

чего получают правдоподобные копии хора-ла Баха или типовые сюжеты для мюзикла. Но машина (пока) не способна выбирать, с какими многообещающими идеями стоит работать, и связывать их вместе. С точки зрения креативности алгоритм лучше генерирует идеи, чем распознает их. В итеративном цикле творческого процесса это серьезное ограничение, поскольку распознавание идеи необходимо для генерации следующей идеи и построения последовательности идей в связное повествование.

Список литературы

1. Бахши, Х. Революция творческих цифровых навыков / Х. Бахши, Дж. Джумалиева, Э. Истон. – Лондон : Центр данных о политике креативных индустрий, 2019.
2. Беннетт, Т. К «встроенной нетворческой работе» Администрирование, оцифровка и индустрия звукозаписи / Т. Беннетт // Международный журнал культурной политики. – 2020. – № 26(2). – С. 223–238.
3. Билтон, К. Некреативность: теневая сторона творчества / К. Билтон // Международный журнал культурной политики. – 2015. – № 21(2). – С. 153–167.
4. Бриджсток, Р. Творческие пути выпускников в творческих отраслях и за их пределами / Р. Бриджсток, Б. Голдсмит, Дж. Роджерс, Г. Хирн // Журнал образования и работы. – 2015. – № 28(4). – С. 333–345.
5. Комуян, Р. Глобальные устремления и местные таланты: развитие творческого высшего образования в Сингапуре / Р. Комуян, К.С. Оой // Международный журнал культурной политики. – 2016. – № 22(1). – С. 58–79.
6. The Guardian [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.theguardian.com/stage/2016/feb/28/beyond-the-fence-review-computer-created-musical-arts-theatre-london>.
7. Главяну, В.П. Что можно сделать из яйца? Творчество, материальные объекты и теория аффордансов / В.П. Главяну // Журнал творческого поведения, 2012.
8. Главяну, В.П. Децентрация творческой личности / В.П. Главяну, Т. Любарт // Креативность и инновационный менеджмент. – 2014. – № 23. – С. 29–43.
9. Хенниг-Турау, Т. Развлекательная наука / Т. Хенниг-Турау, М. Хьюстон, 2019.
10. Мейер, Л.М. Что цифровизация музыки говорит нам о капитализме, культуре и силе сектора информационных технологий / Л.М. Мейер // Информация, связь и общество. – 2018. – № 21(11). – С. 1555–1570.
11. Дженкинс, Х. Распространяемые медиа: создание ценности и смысла в сетевой культуре / Х. Дженкинс, С. Форд, Дж. Грин. – Нью-Йорк : Издательство Нью-Йоркского университета, 2013.
12. Моеран, Б. Дело творчества: к антропологии ценности, 2014.
13. Вейнгаарден, Ю. «Инновация – ругательство»: оспаривание инноваций в креативных индустриях / Ю. Вейнгаарден, Э. Хитгерс, П.В. Бхансинг // Международный журнал культурной политики. – 2019. – № 25(3). – С. 392–405.

References

1. Bakhshi, KH. Revolyutsiya tvorcheskikh tsifrovyykh navykov / KH. Bakhshi, Dzh. Dzhumaliyeva, E. Iston. – London : Tsentr dannykh o politike kreativnykh industriy, 2019.
2. Bennett, T. K «vstroyennoy netvorcheskoy rabote» Administrirovaniye, otsifrovka i industriya zvukozapisi / T. Bennett // Mezhdunarodnyy zhurnal kul'turnoy politiki. – 2020. – № 26(2). – S. 223–238.
3. Bilton, K. Nekreativnost': tenevaya storona tvorchestva / K. Bilton // Mezhdunarodnyy zhurnal kul'turnoy politiki. – 2015. – № 21(2). – S. 153–167.

4. Bridzhstok, R. Tvorcheskiye puti vypusknikov v tvorcheskikh otraslyakh i za ikh predelami / R. Bridzhstok, B. Goldsmit, Dzh. Rodzhers, G. Khirn // Zhurnal obrazovaniya i raboty. – 2015. – № 28(4). – S. 333–345.
5. Komunyan, R. Global'nyye ustremeniya i mestnyye talanty: razvitiye tvorcheskogo vysshego obrazovaniya v Singapore / R. Komunyan, K.S. Ooy // Mezhdunarodnyy zhurnal kul'turnoy politiki. – 2016. – № 22(1). – S. 58–79.
6. The Guardian [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.theguardian.com/stage/2016/feb/28/beyond-the-fence-review-computer-created-musical-arts-theatre-london>.
7. Glavyanu, V.P. Chto mozno sdelat' iz yaytsa? Tvorchestvo, material'nyye ob»yekty i teoriya affordansov / V.P. Glavyanu // Zhurnal tvorcheskogo povedeniya, 2012.
8. Glavyanu, V.P. Detsentratsiya tvorcheskoy lichnosti / V.P. Glavyanu, T. Lyubart // Kreativnost' i innovatsionnyy menedzhment. – 2014. – № 23. – S. 29–43.
9. Khennig-Turau, T. Razvlekatel'naya nauka / T. Khennig-Turau, M. KH'yuston, 2019.
10. Meyyer, L.M. Chto tsifrovizatsiya muzyki govorit nam o kapitalizme, kul'ture i sile sektora informatsionnykh tekhnologiy / L.M. Meyyer // Informatsiya, svyaz' i obshchestvo. – 2018. – № 21(11). – S. 1555–1570.
11. Dzhenkins, KH. Rasprostranyayemye media: sozdaniye tsennosti i smysla v setevoy kul'ture / KH. Dzhenkins, S. Ford, Dzh. Grin. – N'yu-York : Izdatel'stvo N'yu-Yorkskogo universiteta, 2013.
12. Moyeran, B. Delo tvorchestva: k antropologii tsennosti, 2014.
13. Veyngaarden, YU. «Innovatsiya – rugatel'stvo»: osparivaniye innovatsiy v kreativnykh industriyakh / YU. Veyngaarden, E. Khitters, P.V. Bkhansing // Mezhdunarodnyy zhurnal kul'turnoy politiki. – 2019. – № 25(3). – S. 392–405.

© М.А. Морозова, Н.В. Зигерн-Корн, 2022

УДК 338.24

М.А. МОРОЗОВА^{1,2}, Н.В. ЗИГЕРН-КОРН³

¹Северо-Западный институт управления – филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Санкт-Петербург;

²ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург;

³ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург

УПРАВЛЕНИЕ ТУРИСТИЧЕСКИМИ ДЕСТИНАЦИЯМИ: СОВМЕСТНЫЙ ПОДХОД

Ключевые слова: виртуальная туристическая организация; дополненная туристическая реальность; жизненный цикл туриста 2.0; расширенное туристическое предприятие; расширенный туристический опыт; совместная сетевая организация.

Аннотация. Сотрудничество является ключевым фактором устойчивого роста территорий и отраслей промышленности. Туризм – одна из крупнейших отраслей в мире, которая в последние годы претерпела серьезные инновации. Основные причины этого заключаются в наличии новых информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и организационных моделей, которые напрямую связывают туристов между собой и с поставщиками услуг. Туристические направления могут извлечь выгоду из таких инноваций, если они смогут реорганизовать туристическое предложение вокруг различных моделей сотрудничества, чтобы предоставить туристам 2.0 возможности получить расширенный туристический опыт и воспользоваться дополненной реальностью в туризме. В этом документе рассматриваются возможные формы «партнерских сетей», которые могут возникать в дестинации, с акцентом на взаимосвязь между услугами, предоставляемыми туристической дестинацией, и запросами на услуги на разных этапах жизненного цикла туриста 2.0.

Вступление

Последние десятилетия характеризовались растущим интересом к сфере туризма в связи с

его возрастающим влиянием на экономическое развитие многих стран.

Не все туристические дестинации способны извлечь выгоду из развития туристической индустрии. В настоящее время даже традиционные туристические дестинации характеризуются текущим финансово-экономическим спадом, где наблюдается отток туристов.

Традиционная модель развития, основанная на устаревшей модели, обеспечивающей функционирование туризма, кажется несостоятельной и неустойчивой для поддержки туристических дестинаций в условиях жесткой и глобальной конкуренции.

В последние годы изменились вкусы туристов: растет количество туристов, ищущих «нечто отличающееся» от массового туризма. Таким образом, культура и люди становятся частью туристического продукта; конкуренция всегда больше основана на предложении туристам готовых туристических пакетов, состоящих из различных услуг (отель, ресторан, живая природа, посещение объектов культурного наследия, спорт, местные ремесла и т.д.), которые все вместе позволяют туристам ощутить страну в целом.

В этом контексте ускоряющееся и синергетическое взаимодействие между ИКТ и туризмом привело к обширной трансформации самой отрасли, постепенно приводя к изменению новой парадигмы. ИКТ меняют структуру индустрии туризма, предоставляя целый ряд возможностей для всех заинтересованных сторон. Широко признано, что ИКТ изменяют барьеры для входа, революционизируют каналы распределения, а также позволяют потребителям идентифицировать и покупать туристические

продукты.

Эволюция отрасли открывает новые возможности для местных поставщиков услуг, которые обычно отодвигаются на задний план в основных туристических потоках из-за их небольших размеров и неспособны конкурировать на глобальном рынке. Во многих регионах, характеризующихся нишевым направлением туризма (например, исторический, деловой, спортивный, культурный, сельский, религиозный и т.д.), локализованных в развивающихся странах или просто там, где некоторые организации решили создать «альтернативные» пути развития, местные туристические операторы начали спонтанно организовываться в «партнерские сети». Основная цель таких сетей состоит в том, чтобы создать агрегированные туристические предложения, способные конкурировать с крупными туристическими операторами, тем самым превращая регионы с потенциалом в настоящие туристические дестинации. В то же время у туристов есть возможность хорошо провести отпуск, впитывая чужую культуру и общаясь с местными жителями.

Цель

Цель статьи состоит в том, чтобы описать, как организационная парадигма совместных сетей, применяемая в туристическом секторе, при правильном управлении и поддержке ИКТ может быть эффективным средством для устойчивого развития местных территорий. Статья построена следующим образом. Во втором разделе предлагается характеристика туристического направления с выделением ключевых факторов его развития по сравнению с традиционной цепочкой поставок, а также сообщается об основных преимуществах принятия модели «партнерских сетей» для управления туристическим направлением. В третьем разделе представлена концепция жизненного цикла туризма 2.0, связанная с потребностями туристов в расширенном туристическом опыте, с указанием причин, по которым принятие модели «партнерских сетей» является эффективным способом удовлетворения потребностей туристов.

Результат

Важность распределенного и эффективного управления цепочками поставок для туристического направления связана как с возможно-

стью обеспечить устойчивое развитие направлений, так и со стремлением преодолеть ограничения размера туристической организации и достичь экономии за счет масштаба и конкурентоспособности по сравнению с крупными игроками, а также необходимости отвечать на запрос персонализированного туристического предложения в соответствии с новыми тенденциями спроса. Многие изученные примеры подтвердили, что общее планирование сетевых организационных моделей и поддерживающих ИКТ решений делает возможным практическое воплощение концепции сотрудничества в туристическом секторе и создание «партнерских сетей» в туристическом бизнесе. В этой статье мы дополнительно мотивировали принятие моделей «партнерских сетей» для туристического направления, подчеркивая, как глобализация и эволюция ИКТ сделали намного более эффективным и своевременным способ быть туристом (представляя жизненный цикл туриста 2.0 и концепции расширенного туристического опыта), и усовершенствовали процесс управления, координирования и контроля деятельности сетевых организаций.

Характеристика туристического направления

Наличие факторов привлекательности (как природных ресурсов и памятников, так и социальных факторов, таких как язык общения и открытость к общению местного населения) хотя и является необходимым условием, но этого недостаточно для превращения территории в туристическую дестинацию. Ключевым фактором роста и постоянного развития туристической дестинации является качество и эффективность отношений между поставщиками услуг и самой дестинацией. В любой туристической дестинации живут и действуют различные автономные субъекты (люди и организации), чей бизнес связан с данным сектором. Хотя эти организации могут быть неоднородными с точки зрения их операционной среды, культуры, социального капитала и целей, все это направлено на достижение общей цели развития туризма и повышения общей конкурентоспособности по сравнению с другими географическими регионами в рамках глобальной конкуренции. Мы определяем эти организации как поставщиков туристических услуг, которые можно сгруппировать в следующие категории [5]:

– предприятия гостиничного бизнеса: компании, предлагающие размещение (например, гостиницы, пансионаты) и питание (например, ресторан);

– поставщики транспортных услуг: государственные и частные компании, предоставляющие услуги по перевозке людей (например, автобусы, такси, самолеты, поезда и т.д.);

– услуги по организации мероприятий: государственные и частные компании, занимающиеся организацией мероприятий (например, конференций, встреч, концертов, спортивных мероприятий);

– поставщики дополнительных товаров и услуг для туризма: компании, которые производят и предлагают дополнительные товары и услуги для путешественников, такие как местные магазины, музеи, экскурсионные услуги, спортивные и развлекательные объекты, изделия ручной работы.

Из отношений внутри туристического направления возникает цепочка туристических поставок, успех которой зависит от того, как она управляется.

На самом деле реальным препятствием для устойчивого развития туристических направлений является то, что контроль над цепочкой туристических поставок остается в руках крупных компаний, которым поручено продвигать направление (как правило, международных туроператоров). Крупные туристические корпорации контролируют почти все услуги, продаваемые между несвязанными операторами и туристами через сложные цепочки поставок. Типичным примером является модель туристической деревни, где все услуги предоставляются владельцем, часто крупной неместной компанией, целью которой является только быстрая окупаемость инвестиций со всеми вытекающими отсюда последствиями для местной социально-экономической и природной среды. Последствия традиционной модели управления цепочками поставок в сфере туризма заключаются в перенасыщении территории, ухудшении состояния окружающей среды, нагрузке на инфраструктуру, в потере переговорных позиций для местных поставщиков услуг и со временем в ухудшении качества предоставляемых услуг.

В туристическом секторе управление цепочками поставок переходит от централизованной задачи мажоритарного акционера цепочки к коллективной ответственности торговых пар-

тнеров. Модели «партнерских сетей» в секторе туризма характеризуются прямой связью между местными поставщиками услуг и туристами с явными этическими и политическими целями: возрождение идентичности территории и отношений местного сообщества с местным природным, культурным и историческим наследием, связь с устойчивым сельским хозяйством и ремеслами, экономически жизнеспособными и социально ответственными практиками. Другими словами, традиционная и централизованная модель цепочки поставок, основанная на чрезмерной эксплуатации ресурсов дестинации, всегда больше превращается в совместную и устойчивую модель развития.

Жизненный цикл туристического опыта 2.0 и дополненная реальность в туризме

Стремясь углубить туристический опыт с туристической точки зрения, ученые ввели понятие жизненного цикла туристического опыта. Распространенный подход к его определению заключается в адаптации универсальных моделей для описания поведения потребителей при покупке товаров или услуг. Другие ученые, предположившие, что путешествие представляет собой «линейный» процесс, определяли туристический опыт с точки зрения времени, включающего три фазы: предвосхищающую фазу, экспериментальную фазу и отражающую фазу. К сожалению, согласно Сварбруку и Хорнеру, существует несколько причин, по которым большинство предыдущих моделей уже нерелевантны для описания туристического процесса сегодня. Основная проблема, по-видимому, заключается в том, что предыдущие модели устарели и не соответствуют нынешнему сценарию, в котором использование интернета резко изменило использование ИКТ и поведение потребителей.

Интернет-технологии, предоставляя услуги совместного использования, контекстно-зависимые и автоматизированные услуги, радикально изменили значение посредничества в контексте туризма: туристы не только заранее связываются с местами назначения через контент веб-медиа, но и становятся все более и более автономными в принятии решений: создание процессов, избавление от посредников игроков туристического рынка, таких как туристические агентства и туроператоры, и использование ин-

формации и отзывов клиентов, предоставленных людьми через социальные сети.

Доступность сетевых ИКТ способствовала появлению и распространению моделей «корпоративных сетей» по всему миру, позволяя операторам разрабатывать оригинальные способы управления цепочками поставок в сфере туризма, маркетингом направлений и отношениями с клиентами.

С туристической точки зрения ИКТ предоставляют услуги, способные помочь в процессе принятия решений. Возможность заранее изучить поездку (благодаря видео, фотографиям, мнениям и рассказам других пользователей), возможность сравнить тысячи предложений через тарифные агрегаторы и мета-поисковики, немедленное предоставление набора туристических услуг (например, бронирование, оплата и т.д.) являются одними из функций, которые делают интернет и туризм абсолютно выигрышной комбинацией. Спрос и предложение ИКТ значительно изменили сектор в операционных рабочих процессах, управлении и маркетинге туристических пакетов, а также в новых парадигмах туристического опыта.

Чтобы прояснить, как ИКТ изменили туристический опыт, нам необходимо проанализировать, как ИКТ обеспечивают конкретное содержание и автоматизируют деятельность туриста.

Далее мы предлагаем жизненный цикл туриста 2.0, то есть модель туристического опыта, которая соответствует современной парадигме потребления туристических продуктов/услуг.

Модель состоит из следующих этапов.

1. Предварительный просмотр. Процесс начинается с возникновения потребности – желания путешествовать. На этом этапе туристы ищут вдохновение для своего отпуска. Если в прошлом большинство идей исходило из фотографий, историй и воспоминаний о прошлом опыте друзей или из брошюр туристических агентств (ТА) или туроператоров (ТО), сегодня интернет значительно упрощает этот процесс. Мечта об отпуске подпитывается изобилием фотографий, видео или карт в интернете, что позволяет пользователям получить виртуальный предварительный просмотр отпуска, исследовать места, определить местоположение, обратиться к мнениям и рекомендациям, опубликованным путешественниками, у которых уже был опыт. и тогда потенциальные туристы начинают «мечтать» об отдыхе. В этом направлении идет категория услуг ИКТ, которые мо-

гут быть предоставлены «порталами вдохновения», такими как *Tripfilms.com*, *Panoramio.com*, *Pinterest.com*, *Facebook.com* и т. д., которые дают возможность обмена мультимедийным контентом с геотегами между пользователями, позволяя им получить предварительный просмотр территорий, культур и типа отдыха.

2. Планирование и бронирование. Как только турист определит потенциальное направление и тип отпуска, который он собирается провести, он приступает к детальному планированию поездки. После установления деталей всего отдыха все, что остается перед поездкой, – это забронировать транспорт, проживание и любые дополнительные услуги (аренда автомобиля, экскурсии, мероприятия и т.д.), которые дополняют туристический пакет. Еще несколько лет назад деятельность по планированию и бронированию обычно выполнялась ТА и ТО, которые должны были бронировать транспорт, проживание и мероприятия или создавать полные пакеты для клиента, единственной заботой которого была оплата поездки.

В настоящее время доступность веб-сервисов, основанных на системах сравнения, рекомендательных системах и сервисах бронирования, таких как *Booking.com*, *Trivago.com*, *E-dreams.com*, *Expedia.com* и т.д., побуждает потребителей все чаще совершать самостоятельные бронирования с более низкими затратами, связанными с отсутствием посредников, бронировать в любое время из любой точки мира.

3 Опыт. Этот этап в основном связан с туристической деятельностью на месте: туристы останавливаются в отелях, ездят на экскурсии, наслаждаются едой, посещают местные достопримечательности и т.д. Основное отличие этого этапа от прошлого заключается в доступности контекстуальной информации и дополнительных услугах (карты, сервисы на основе местоположения, контекстно-зависимые мобильные туристические гиды, дополненная реальность и т.д.), предлагаемых туристу 2.0 через мобильные устройства, а также в возможности обмена мультимедийным контентом на основе местоположения через веб-сервисы, такие как *Foursquare.com*, *Facebook Places*, *Loopt.com* и т.д. Примерами контекстно-зависимых мобильных туристических приложений являются путеводители *mTrip*, *myTrip*, *Tripadvisor*, которые предоставляют контекстную информацию и услуги для предоставления пользователю

более целенаправленных и полезных рекомендаций.

4. Воспоминания. После поездки турист возвращается домой и вспоминает об этом благодаря фотоальбомам, сувенирам и рассказам. На этом этапе жизненного цикла туризма 2.0 основными инструментами ИКТ являются инструменты, основанные на совместном ис-

пользовании услуг. Смысл использования специализированных порталов для обмена фотографиями, видео, рассказами и мнениями о посещенных местах состоит в том, чтобы создать некий образ отпуска, чтобы потом вспомнить его и дать советы и рекомендации по туристической дестинации, основанные на собственном опыте.

Список литературы

1. Массидда, К. Анализ SVECM взаимосвязи между международными туристическими прибытиями, ВВП и торговлей в Италии / К. Массидда, П. Маттана // Журнал исследований путешествий. – 2013. – № 52(1). – С. 93–105.

2. Папатеодору, А. Глобальный экономический кризис и туризм: последствия и перспективы / А. Папатеодору, Дж. Росселло, Х. Сяо // Журнал исследований путешествий, 2010.

3. Аммирато, С. Агротуризм как средство устойчивого развития сельских сообществ: исследование с мест / С. Аммирато, А. Феличетти // Международный журнал междисциплинарных экологических исследований, 2014.

4. Аммирато, С. Среда, способствующая развитию туризма: формы и уровни сотрудничества в туристическом секторе / С. Аммирато, А. Феличетти // 14-я рабочая конференция IFIP по виртуальным предприятиям, системам совместной работы для реиндустриализации, 2013. – С. 517–524.

5. Вольпентеста, А. Классификация коротких агропродовольственных цепочек поставок с точки зрения знаний и социального обучения / А. Вольпентеста, С. Аммирато, Гала Делла // Сельское общество, 2014.

6. Софо, Ф. Лидерство как процесс создания организационной культуры и группового обучения / Ф. Софо, С. Аммирато, М. Берзиньш // Международный журнал знаний, культуры и изменений в организациях, 2013.

7. Вольпентеста, А. Альтернативные агропродовольственные сети в регионе: тематическое исследование / А. Вольпентеста, С. Аммирато // Международный журнал компьютерного интегрированного производства, специальный выпуск «Совместные сети как современные промышленные организации: реальные примеры», 2013.

8. Сварбрук, Дж. Поведение потребителей в сфере туризма / Сварбрук Дж., Хорнер С. Баттерворт-Хайнеманн. – Оксфорд, 2007.

9. Ромеро, Д. Совместные сетевые организации и сообщества клиентов: ценность совместного творчества и совместных инноваций в эпоху сетевых технологий / Д. Ромеро, А. Молина // Журнал производственного планирования и контроля, 2011.

10. Лосс, Л. Среда, способствующая развитию туризма: бизнес-процессы, применяемые к совместным сетям в сфере туризма и развлечений / Л. Лосс, С. Крейв // 12-я рабочая конференция IFIP WG 5.5 по виртуальным предприятиям, 2011.

11. Акумианакис, Д.: Окружающие филиалы в виртуальных межорганизационных туристических альянсах: тематическое исследование совместной разработки новых продуктов / Д. Акумианакис // Компьютеры в поведении человека, 2014.

References

1. Massidda, K. Analiz SVECM vzaimosvyazi mezhdunarodnymi turisticheskimi pribytiyami, VVP i trgovley v Italii / K. Massidda, P. Mattana // Zhurnal issledovaniy puteshestviy. – 2013. – № 52(1). – S. 93–105.

2. Papateodoru, A. Global'nyy ekonomicheskiy krizis i turizm: posledstviya i perspektivy / A. Papateodoru, Dzh. Rossello, Kh. Syao // Zhurnal issledovaniy puteshestviy, 2010.

3. Ammirato, S. Agroturizm kak sredstvo ustoychivogo razvitiya sel'skikh soobshchestv: issledovaniye s mest / S. Ammirato, A. Felichetti // Mezhdunarodnyy zhurnal mezhdistsiplinarykh

ekologicheskikh issledovaniy, 2014.

4. Ammirato, S. Sreda, sposobstvuyushchaya razvitiyu turizma: formy i urovni sotrudnichestva v turisticheskom sektore / S. Ammirato, A. Felichetti // 14-ya rabochaya konferentsiya IFIP po virtual'nyim predpriyatiyam, sistemam sovmestnoy raboty dlya reindustrializatsii, 2013. – S. 517–524.

5. Vol'pentesta, A. Klassifikatsiya korotkikh agroproduktov'stvennykh tsepochek postavok s tochki zreniya znaniy i sotsial'nogo obucheniya / A. Vol'pentesta, C. Ammirato, Gala Della // Sel'skoye obshchestvo, 2014.

6. Sofo, F. Liderstvo kak protsess sozdaniya organizatsionnoy kul'tury i gruppovogo obucheniya / F. Sofo, C. Ammirato, M. Berzin'sh // Mezhdunarodnyy zhurnal znaniy, kul'tury i izmeneniy v organizatsiyakh, 2013.

7. Vol'pentesta, A. Al'ternativnyye agroproduktov'stvennyye seti v regione: tematicheskoye issledovaniye / A. Vol'pentesta, C. Ammirato // Mezhdunarodnyy zhurnal komp'yuternogo integrirovannogo proizvodstva, spetsial'nyy vypusk «Sovmestnyye seti kak sovremennyye promyshlennyye organizatsii: real'nyye primery», 2013.

8. Svarbruk, Dzh. Povedeniye potrebiteley v sfere turizma / Svarbruk Dzh., Khorner S. Battervort-Khaynemann. – Oksford, 2007.

9. Romero, D. Sovmestnyye setevyye organizatsii i soobshchestva kliyentov: tsennost' sovmestnogo tvorchestva i sovmestnykh innovatsiy v epokhu setevykh tekhnologiy / D. Romero, A. Molina // Zhurnal proizvodstvennogo planirovaniya i kontrolya, 2011.

10. Loss, L. Sreda, sposobstvuyushchaya razvitiyu turizma: biznes-protsessy, primenyayemye k sovmestnym setyam v sfere turizma i razvlecheniy / L. Loss, S. Kreyv // 12-ya rabochaya konferentsiya IFIP WG 5.5 po virtual'nyim predpriyatiyam, 2011.

11. Akumianakis, D.: Okruzhayushchiye filialy v virtual'nykh mezhorganizatsionnykh turisticheskikh al'yansakh: tematicheskoye issledovaniye sovmestnoy razrabotki novykh produktov / D. Akumianakis // Komp'yutery v povedenii cheloveka, 2014.

© М.А. Морозова, Н.В. Зигерн-Корн, 2022

УДК 330.15

Е.Е. ПЕТРОВА, А.А. КУРОЧКИНА, Т.В. БИКЕЗИНА
ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет», г. Санкт-Петербург

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЕСОВОДСТВА В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РФ КАК ОТРАЖЕНИЕ ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Ключевые слова: лесопользование; лесные ресурсы; санитарно-оздоровительные мероприятия; устойчивое развитие.

Аннотация. Целью статьи является изучение показателей лесоводства в Арктической зоне РФ для определения путей рационального природопользования. Выдвинута гипотеза о том, что гибель лесных ресурсов продолжает сохраняться на высоком уровне. Поставлена задача проанализировать статистические данные о показателях лесоводства, гибели лесных насаждений и объемов санитарно-оздоровительных мероприятий в Арктике. В исследовании применялись диалектические методы (анализ и синтез, детализация и группировка), что позволило достигнуть цели работы и сделать вывод о тревожном положении в лесоводстве в Арктической зоне и о мерах по улучшению ситуации в связи с переходом на концепцию устойчивого развития.

Цель № 15 в области Устойчивого развития на период до 2030 г. под названием «Сохранение экосистем суши» включает в себя рациональное лесопользование, борьбу с опустыниванием, прекращение процесса деградации земель и ряд других важных направлений деятельности. Для достижения цели требуются усилия в области лесопользования и лесовосстановления. Рассмотрим, каковы же темпы продвижения вперед по этим направлениям в Арктической зоне РФ.

Арктика играет важную роль в стратегическом развитии страны. Основной задачей развития арктического региона в области охраны окружающей среды является сохранение экологической защищенности региона. Важная функция северных лесов заключается в создании

благоприятной среды для коренных малочисленных народов севера, культура и промыслы (охота, оленеводство, собирательство) которых тесно связаны с лесами Арктики.

Состояние лесных земель в Арктической зоне РФ в 2021 г. представлено в табл. 1.

Из таблицы следует, что самые обширные площади находятся в Республике Саха (Якутия) – 22,1 % от общей площади лесов по стране в целом, в Красноярском крае – 13,6 %, а также в Республике Коми – 3,4 %. Самые низкие объемы лесных площадей наблюдаются в Ненецком автономном округе (АО) – они составляют 0,4 % от общей площади лесов в РФ, в Мурманской области – 0,6 %, а также в Республике Карелия – 1,1 %. В течение 2021 г. площадь лесных земель в РФ возросла на 0,65 тыс. га, однако в большинстве районов Арктики отмечается снижение площадей леса. Самое значительное сокращение лесных площадей заметно в Красноярском крае (на 8,4 тыс. га), в Архангельской области и в Ямало-Ненецком АО (на 2,8 тыс. га). Анализ показателей лесистости свидетельствует о том, что доля лесов в большинстве районов Арктики превышает аналогичные показатели по стране в целом. Так, самые высокие значения лесистости наблюдаются в Республике Коми (73 %), в Архангельской области (54 %) и в республике Карелия (53 %). Самые низкие показатели отмечены в Ненецком АО (18 %), в Ямало-Ненецком АО (21 %) и в Мурманской области (3 %). Можно сделать вывод о неблагоприятных тенденциях по сокращению лесных площадей в Арктической зоне РФ.

К неблагоприятным факторам в области лесопользования относится гибель лесных насаждений. Сведения о гибели лесов в РФ в 2020 г. представлены в табл. 2.

В 2020 г. в России погибло лесных на-

Таблица 1. Площадь лесных земель в Арктической зоне РФ в 2021 г.

№	Субъекты Арктической зоны	На 01.01.22, тыс. га	Изменение площадей за 2021 г., тыс. га	Лесистость на 01.01.22, в долях
1	Всего по РФ	894 006	+0,65	0,46
2	Республика Карелия	9 782	-1,6	0,53
3	Республика Коми	30 616	0	0,73
4	Республика Саха (Якутия)	197 989	0	0,50
5	Красноярский край	121 572	-8,4	0,45
6	Архангельская область	22 755	-2,8	0,54
7	Мурманская область	5 475	-0,4	0,39
8	Ямало-Ненецкий АО	17 662	-2,8	0,21
9	Ненецкий АО	3 179	0	0,18

Таблица 2. Сведения о гибели лесных насаждений в Российской Федерации за 2020 г.

Причины гибели лесов	Площадь (тыс. га)	В %
Всего за 2020 г., в том числе	145,7	100,0
Лесные пожары	89,8	61,6
Повреждения насекомыми	30,7	21,1
Погодные условия и почвенно-климатические факторы	20,7	14,2
Болезни леса	4,1	2,8
Повреждения дикими животными	0,01	0
Антропогенные факторы	0,4	0,3
Непатогенные факторы	0	0

саждений на площади в 145,7 тыс. га. Основной причиной гибели являются пожары, которые сократили леса на площади в 89,8 тыс. га, что составляет 61,6 % от общей площади утраченных лесов. Второй по значимости причиной сокращения лесных насаждений стало повреждение насекомыми – на 30,7 тыс. га или 21,1 %. Вредителем леса в Арктике является короед-типограф. Погодные условия и почвенно-климатические факторы также повлияли на сокращение лесов на 20,7 тыс. га или на 14,2 %. Болезни леса в меньшей степени уменьшили площади лесных насаждений – на 4,1 тыс. га или 2,8 %. Среди повреждающих лес болезней в Арктической зоне РФ преобладают очаги губки сосновой, губки еловой, рака био-

тореллового и рака смоляного.

В целях компенсации гибели лесных ресурсов проводятся лесовосстановительные мероприятия: выборочные санитарные рубки, уборка неликвидной древесины, мероприятия по ликвидации очагов вредных организмов. Проведем анализ санитарно-оздоровительных мероприятий в Арктической зоне РФ в 2020 г. в табл. 3.

Из анализа таблицы следует, что запланированные мероприятия были перевыполнены в Республике Карелия на площади 0,98 тыс. га, а по объему – на 203,8 тыс. метров кубических; в Республике Коми – на 0,14 тыс. га и на 30,4 тыс. метров кубических; в Мурманской области – на 0,11 тыс. га и на 7 тыс. кубических

Таблица 3. Санитарно-оздоровительные мероприятия в Арктической зоне в 2020 г.

Субъекты Арктической зоны	Площадь факт (тыс. га)	Отклонение от плана (тыс. га)	Объем факт (тыс. метр кубический)	Отклонение от плана (тыс. метр кубический)
Республика Карелия	1,65	+0,98	290,4	+203,8
Республика Коми	0,45	+0,14	64,2	+30,4
Республика Саха (Якутия)	0,20	0	9,0	0
Красноярский край	29,2	-7,9	5 174,4	-1 354,7
Архангельская область	0,73	-1,87	57,9	-223,6
Мурманская область	0,13	+0,11	7,9	+7,0
Ямало-Ненецкий АО	0,19	0	13,2	0

Таблица 4. Защита и воспроизводство лесов в РФ (десят. тыс. га)

	2017	2018	2019	2020	2021
Всего воспроизведено лесов	96,2	94,0	106,8	133,4	105,9
Из него искусственное лесовосстановление (создание лесных культур)	17,7	17,12	17,7	20,2	20,8
В % к общей площади восстановления	18,4	18,3	16,6	17,8	18,7

метров. Стопроцентное выполнение плана санитарно-оздоровительных мероприятий отмечается в республике Саха (Якутия) и в Ямало-Ненецком АО. Однако план был не выполнен в Красноярском крае на площади 7,9 тыс. га и по объему в 1 354,7 тыс. метров кубических, а также в Архангельской области на площади в 1,87 тыс. га и по объему в 223,6 тыс. метров кубических. Руководству отсталых районов следует принять меры по выполнению планов лесовосстановительных мероприятий.

Рассмотрим показатели, отражающие деятельность по защите и воспроизводству лесов в Российской Федерации в табл. 4.

Там приведены показатели, свидетель-

ствующие о воспроизводстве лесов. С 2017 по 2021 гг. площади воспроизведенных лесов выросли на 97 тыс. га или на 10 %. Искусственное лесовосстановление также увеличилось на 3 тыс. га или на 17,5 %, что положительно характеризует процесс воспроизводства лесов.

Можно сделать вывод о том, что работа по рациональному природопользованию, лесовосстановлению, проведению санитарно-оздоровительных мероприятий в Арктической зоне РФ ведется и приводит к положительным результатам. Однако следует обратить внимание на расширение лесных площадей в Арктике и борьбу с пожарами как главной причины гибели лесных насаждений.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rosstat.gov.ru/folder/11194>.
2. Петрова, Е.Е. Природоохранная деятельность: развитие показателей инвестиций и инноваций / Е.Е. Петрова // Глобальный научный потенциал. – СПб :ТМБпринт. – 2016. –

№ 10(67). – С. 90–92.

3. Петрова, Е.Е. Связь инвестиций и инноваций с природоохранной деятельностью/ Е.Е. Петрова // Перспективы науки. Материалы VI международной научно-практической конференции «Перспективы и темпы научного развития». – 2016. – № 12(87). – С. 131–134.

4. Курочкина, А.А. Инвестиции, направленные на охрану окружающей среды в Арктической зоне РФ / А.А. Курочкина, Е.Е. Петрова // Наука на рубеже тысячелетий. – 2018. – № 11-1. – С. 116–120.

References

1. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki [Electronic resource]. – Access mode : <https://rosstat.gov.ru/folder/11194>.

2. Petrova, Ye.Ye. Prirodookhrannaya deyatel'nost': razvitiye pokazateley investitsiy i innovatsiy / Ye.Ye. Petrova // Global'nyy nauchnyy potentsial. – SPb :TMBprint. – 2016. – № 10(67). – S. 90–92.

3. Petrova, Ye.Ye. Svyaz' investitsiy i innovatsiy s prirodookhrannoy deyatel'nost'yu/ Ye.Ye. Petrova // Perspektivy nauki. Materialy VI mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Perspektivy i tempy nauchnogo razvitiya». – 2016. – № 12(87). – S. 131–134.

4. Kurochkina, A.A. Investitsii, napravlennyye na okhranu okruzhayushchey sredy v Arkticheskoy zone RF / A.A. Kurochkina, Ye.Ye. Petrova // Nauka na rubezhe tysyacheletiy. – 2018. – № 11-1. – S. 116–120.

© Е.Е. Петрова, А.А. Курочкина, Т.В. Бикезина, 2022

УДК 338.49

И.А. ПОДВОЙСКАЯ, Е.А. САВИНОВА, И.А. БАРАНОВА

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени И.Г. Петровского», г. Брянск

ИНФРАСТРУКТУРНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ РАЗВИТИЯ СУБЪЕКТОВ РФ: БЮДЖЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ АСПЕКТ

Ключевые слова: бюджетная политика; долговая устойчивость; инфраструктура; сбалансированность бюджета; финансовая поддержка регионов; цели устойчивого развития.

Аннотация. Целью статьи является анализ сложившейся системы оказания регионам финансовой поддержки в сфере инфраструктурного развития. Была исследована нормативно-правовая основа инфраструктурного развития территорий в контексте пространственного развития, дана характеристика инструментов бюджетной политики в рамках инструментов содействия сбалансированности бюджетов и долговой устойчивости в контексте инфраструктурного развития. Предложены пути совершенствования на федеральном уровне подходов к стимулированию субфедеральных правительств к развитию объектов инфраструктуры.

Развитие постиндустриального общества на современном этапе выдвигает новые требования к развитию и модернизации инфраструктуры по различным направлениям. Актуальность исследования обусловлена изучением перспективных институциональных возможностей по финансовому обеспечению пространственного развития России и стимулированию соответствующих процессов со стороны публично-правовых образований. В условиях новых реалий особая роль в данных процессах принадлежит государственной политике по содействию инфраструктурному развитию. По оценке Всемирного банка, *PWC* и Организации экономического сотрудничества и развития (*ОЭСР*), до 2040 г. дополнительная потребность в расходах инфраструктурного развития составит более 14 трлн долларов США, для России – более 620 млрд соответственно [6].

Несомненно, инвестиции таких масштабов

невозможны без активной позиции государства в сфере инфраструктурного развития. По оценке экспертов, в России наблюдается существенный дефицит финансового обеспечения в объеме более 10 трлн рублей в среднесрочной перспективе, даже с учетом ресурсной базы национальных проектов (более 15 трлн рублей на цели инфраструктурного развития из 25,7 трлн рублей) [2].

Проблемным аспектом является не столько номинальное выражение инвестиций в объекты инфраструктуры, сколько качество существующих механизмов и наличие институциональных возможностей для субнациональных правительств в реализации политики по пространственному развитию.

Стратегические документы в сфере пространственного развития, в частности Основы государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 г., утвержденные указом Президента России от 16.01.2017 № 13, а также соответствующая Стратегия пространственного развития России на аналогичный период, выдвигают в качестве первостепенной задачи для преодоления существующих диспропорций развития различных сфер инфраструктурное обеспечение с использованием различных бюджетных и внебюджетных источников в качестве драйвера и основы для достижения национальных целей развития на период до 2030 г.

В контексте состояния инфраструктурного развития особую значимость имеет анализ использования финансовым блоком Правительства России инструментов в рамках действующего бюджетного законодательства для создания базиса структурной перестройки отраслей экономики, генерирования экономической активности и сопряжения территорий.

Минфином России с 2012 г. в рамках содействия долговой устойчивости субфедераль-

ного уровня была начата политика сглаживания влияний экстерналий на портфель обязательств, в частности осуществление реструктуризации задолженности по бюджетным кредитам. Стоит отметить, что до 2021 г. в рамках изменения условий возврата сложившейся задолженности регионами принимался ряд обязательств, направленных в большей степени на обеспечение бюджетной устойчивости в рамках сдерживания увеличения государственного долга по отношению к налоговым и неналоговым доходам, а также объемов заимствований, осуществленных вне бюджетной системы [4].

Однако в 2020 г. Правительство России ввело понятие «новых инвестиционных проектов» для использования субъектами России высвобождаемых средств от изменений условий возврата бюджетных кредитов для создания инфраструктуры в рамках их реализации [1]. Социально-экономический эффект от реализации указанных проектов значим, поскольку только в рамках реструктуризации 2021 г. объем средств для реализации проектов по созданию инфраструктуры составил более 218 млрд рублей с возможностью дальнейшего списания задолженности по реструктурированным кредитам в объемах поступления в федеральный бюджет налоговых доходов от их реализации [1].

Мощный инфраструктурный прорыв ожидается и в рамках предоставления регионам инфраструктурных бюджетных кредитов в 2022–2025 гг. в объеме 1 трлн рублей на создание 960 объектов практически во всех субъектах России [5]. При этом данный инструмент имеет двойственный характер: несмотря на возврат-

ный формат, фактически, исходя из условий их предоставления, указанный кредит можно отнести к целевому трансферту или займу, не отражающему сущности источника финансирования дефицита бюджета, который в конечном счете снижает реальную оценку долговой нагрузки и сбалансированности бюджетов посредством исключения объемов инфраструктурных бюджетных кредитов из расчета предельного объема государственного долга и дефицита регионального бюджета.

Таким образом, инфраструктурное развитие регионов России в среднесрочной перспективе является одним из драйверов пространственного развития и создания новых опорных точек роста с учетом складывающейся экономической конъюнктуры и внешних ограничений. При реализации соответствующих проектов по стимулированию и созданию инфраструктуры на субфедеральном уровне особую значимость играют инструменты бюджетной политики, которые в настоящее время входят в состав федерального проекта «Инфраструктурное меню».

Представляется, что для получения долгосрочного бюджетного и социально-экономического эффекта при создании объектов инфраструктуры необходимо соответствующие механизмы поддержки выводить за рамки бюджетной системы, что позволит снизить нагрузку, в частности с более активным использованием облигаций специализированных обществ проектного финансирования, учрежденных государственной корпорацией «ДОМ.РФ», или при создании самофинансируемых фондов по финансовому обеспечению инфраструктурного развития.

Список литературы

1. Государственный долг субъектов Российской Федерации и долг муниципальных образований [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://minfin.gov.ru/ru/performance/public_debt/subj.
2. Коновалова, В.В. Актуальные проблемы региональной экономики и пути их решения / В.В. Коновалова, И.А. Баранова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 11(125). – С. 158–160.
3. Савинова, Е.А. Региональный диспаритет как угроза экономической безопасности государства / Е.А. Савинова // Актуальные вопросы экономической безопасности и таможенного дела : Сборник научных работ всероссийской научно-практической конференции. – Брянск : БГУ им. акад. И.Г. Петровского, 2020. – С. 342–344.
4. Триллион ушел в инфраструктуру [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.kommersant.ru/doc/5492841>.
5. Benchmarking Infrastructure Development 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://clck.ru/328ygL>.

References

1. Gosudarstvennyy dolg sub»yektov Rossiyskoy Federatsii i dolg munitsipal'nykh obrazovaniy [Electronic resource]. – Access mode : https://minfin.gov.ru/ru/performance/public_debt/subj.
2. Konovalova, V.V. Aktual'nyye problemy regional'noy ekonomiki i puti ikh resheniya / V.V. Konovalova, I.A. Baranova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 11(125). – S. 158–160.
3. Savinova, Ye.A. Regional'nyy disparitet kak ugroza ekonomicheskoy bezopasnosti gosudarstva / Ye.A. Savinova // Aktual'nyye voprosy ekonomicheskoy bezopasnosti i tamozhennogo dela : Sbornik nauchnykh rabot vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Bryansk : BGU im. akad. I.G. Petrovskogo, 2020. – S. 342–344.
4. Trillion ushel v infrastrukturu [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.kommersant.ru/doc/5492841>.
5. Benchmarking Infrastructure Development 2020 [Electronic resource]. – Access mode : <https://clck.ru/328ygL>.

© И.А. Подвойская, Е.А. Савинова, И.А. Баранова, 2022

УДК 338

Р.Р. ТЕМИРБУЛАТОВ

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань

ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС – ДЕТЕРМИНАНТА УКРЕПЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ключевые слова: бюджет; внешняя торговля; национальная безопасность; оборонно-промышленный комплекс; Россия; суверенитет.

Аннотация. Статья посвящена исследованию возросшей роли оборонно-промышленного комплекса (ОПК) в обеспечении национальной безопасности России. Цель исследования заключается в выявлении значимости оборонно-промышленного комплекса в условиях обеспечения экономического, технологического, интеллектуального суверенитета России. В результате комплексного анализа конъюнктуры рынка продукции ОПК, государственной поддержки, внешней торговли выявлена специфика адаптации отрасли к новым глобальным вызовам.

Высокая неопределенность развития российской экономики сегодня, обусловленная выстраиванием недружественными странами новых барьеров и введением очередных ограничений, приоритизирует роль высокотехнологического сектора экономики – ОПК. Объединяя стратегически важные производства (судостроение, машиностроение, авиационная, ракетно-космическая, радиоэлектронная промышленность и др.), ОПК является основой национальной безопасности России.

В жестких ограничительных условиях функционирования экономики исследованию роли ОПК уделяется особое внимание. В научной литературе в последние годы наблюдается приращение количества трудов, посвященных изучению динамики развития отрасли [1], выявлению особенностей функционирования [2], проблем импортозамещения [3], инновационной деятельности в отрасли [4] и другим аспектам. Мы дополняем научные подходы результа-

тами исследования тенденций развития ОПК в условиях переходного периода и структурной трансформации национальной экономики.

Исходя из вышесказанного, определена цель исследования – выявление значимости оборонно-промышленного комплекса в условиях обеспечения суверенитета России (экономического, технологического, интеллектуального). Проведен многосторонний анализ развития ОПК, включая такие аспекты, как конъюнктура рынка продукции сектора, расходы федерального бюджета, анализ финансирования вооруженных сил в разрезе стран мира.

Национальная оборона является важной статьей расходов федерального бюджета. Она включает расходы на содержание вооруженных сил, мобилизационную подготовку, ядерно-оружейный комплекс, научные исследования и другие позиции. На фоне глобальных событий 2022 г. объем расходов на национальную оборону существенно увеличился относительно 2021 г. – с 3,5 трлн руб. в 2021 г. до 4,7 трлн руб. в сентябре 2022 г. (прирост составил 30,9 %, что вдвое превышает темпы прироста показателя за предыдущий период) [5]. Выделенные средства – источник финансирования наращивания производственных мощностей предприятий ОПК. Цель увеличения данной статьи расходов бюджета – не только увеличение объемов производства, но также расширение производственных возможностей и полное импортозамещение в отрасли. По показателям импортонезависимости замечен прирост в количестве образцов вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) более чем на 20 %: в 2018 г. была достигнута импортонезависимость в более чем 300 образцах ВВСТ, в 2020 г. – более чем в 367 образцах [6]. Такая динамика свидетельствует об укреплении технологического суверенитета страны.

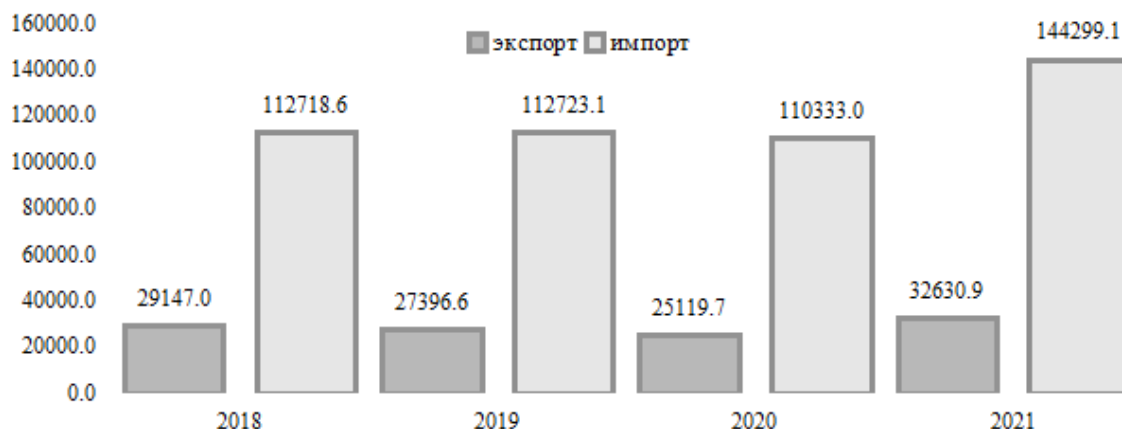


Рис. 1. Внешняя торговля машинами, оборудованием и транспортными средствами в России по всем странам, млн долл. США (построено по данным Росстата [7])

Таблица 1. Военные расходы по странам, 2021 г. [9]

Показатель	В процентах от ВВП, %	На душу населения, долл. США	Доля в структуре государственных расходов, %
Россия	4,08	451,7	10,79
США	3,48	2 405,0	8,32
Катар	4,81	3 955,4	21,71
Саудовская Аравия	6,59	1 572,2	20,52
Великобритания	2,22	1 002,3	4,66
Индия	2,66	55,0	8,27
Китай	1,74	203,1	5,03

Вместе с тем в машиностроительном комплексе импорт продукции значительно превосходит экспорт (рис. 1). Кроме того, отметим наличие внешнеторгового дефицита по виду продукции – машины, оборудование и транспортные средства, отрицательное сальдо росло с 2018 г. и в 2021 г. резко увеличилось.

В контексте макроэкономики развитие ОПК способствует решению важных социально-экономических задач, в частности, путем создания рабочих мест (численность занятых в отраслевых организациях составляет порядка 2 млн чел.) и оказания материальной поддержки сотрудникам в рамках корпоративных программ [6].

Рынок продукции российского оборонно-промышленного комплекса имеет широкую географию – 116 странам отгружены соответ-

ствующие ассортиментные позиции; Россия занимает второе место в мире (после США) среди экспортеров оружия [8]. Крупнейшими заказчиками являются Индия (27,9 % в общем объеме экспорта вооружений России), Китай (21,1 %), Египет (12,6 %) и Алжир (11,2 %) [9]. Как следствие, реализуется сопутствующий потенциал – внешняя торговля вооружением способствует укреплению международных отношений со странами-партнерами и в области гражданской продукции. Таким образом, партнерские отношения между лидерами государств в сфере внешней торговли продукцией ОПК влекут за собой развитие рынка гражданской продукции.

Страновой анализ военных расходов в 2021 г. свидетельствует о том, что в сравнении с ключевым конкурентом на глобальном рынке

вооружений в России оказывается большая государственная поддержка оборонного сектора (в структурном отношении), но подушевой размер расходов значительно ниже (таблица). По итогам 2022 г. ожидается некоторое смещение приоритетов экономической политики страны в сторону поддержки ОПК в контексте укрепления национальной обороны, национальной безопасности. Если в 2021 г. доля расходов на национальную оборону в федеральном бюджете составляла 14,4 %, то в 2022 г. (по состоянию на 1 сентября 2022 г.) уже составляет 16,95 % (рассчитано по данным [5]).

Отмеченная выше научная составляющая ориентирована на технологический прорыв, в котором остро нуждается национальная экономика. Ключом к технологическому прорыву в оборонно-промышленном комплексе, а, следовательно, и к обеспечению национальной безопасности, являются инновации и выход на рынки национальной технологической ини-

циативы (**НТИ**). В текущих условиях необходимо сконцентрировать и наращивать научный потенциал, мобилизовать научно-технические достижения для создания новых прорывных технологий, конкурентоспособных на мировом уровне.

Таким образом, исследование роли оборонно-промышленного комплекса в обеспечении национальной безопасности позволяет резюмировать, во-первых, активную мобилизацию ресурсов в стране в целях наращивания производственных мощностей ОПК; во-вторых, увеличение дефицита внешнеторгового баланса по продукции машиностроения; в-третьих, внешняя торговля продукцией ОПК способствует развитию рынков гражданской продукции; в-четвертых, ОПК является одним из ключевых факторов укрепления технологического, экономического, интеллектуального суверенитета страны, следовательно, и обеспечения национальной безопасности.

Список литературы

1. Глазкова, В.В. Состояние и основные тенденции развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации / В.В. Глазкова // E-Management. – 2021. – Т. 4. – № 4. – С. 16–23.
2. Князьнеделин, Р.А. Особенности промышленной политики, реализуемой в оборонно-промышленном комплексе / Р.А. Князьнеделин // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2020. – № 6 (126). – С. 48–54.
3. Кохно, П. Проблемы импортозамещения на предприятиях оборонно-промышленного комплекса / П. Кохно, А. Кохно // Общество и экономика. – 2022. – № 4. – С. 82–103.
4. Шинкевич, А.И. Интеграция процессов разработки и внедрения инноваций в оборонном комплексе в формате «спрос – предложение» / А.И. Шинкевич, Д.В. Харитонов // Вестник университета. – 2022. – № 9. – С. 47–55.
5. Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://minfin.gov.ru>.
6. Официальный сайт Министерства промышленности и торговли Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://minpromtorg.gov.ru>.
7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Рособоронэкспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rosstat.gov.ru>.
8. Официальный сайт Рособоронэкспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://roe.ru>.
9. Stockholm International Peace Research Institute [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.sipri.org>.

References

1. Glazkova, V.V. Sostoyaniye i osnovnyye tendentsii razvitiya oboronno-promyshlennogo kompleksa Rossiyskoy Federatsii / V.V. Glazkova // E-Management. – 2021. – Т. 4. – № 4. – С. 16–23.
2. Knyaz'nedelin, R.A. Osobennosti promyshlennoy politiki, realizuyemoy v oboronno-promyshlennom komplekse / R.A. Knyaz'nedelin // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta. – 2020. – № 6 (126). – С. 48–54.
3. Kokhno, P. Problemy importozameshcheniya na predpriyatiyakh oboronno-promyshlennogo

kompleksa / P. Kokhno, A. Kokhno // Obshchestvo i ekonomika. – 2022. – № 4. – S. 82–103.

4. Shinkevich, A.I. Integratsiya protsessov razrabotki i vnedreniya innovatsiy v oboronnom komplekse v formate «spros – predlozheniye» / A.I. Shinkevich, D.V. Kharitonov // Vestnik universiteta. – 2022. – № 9. – S. 47–55.

5. Ofitsial'nyy sayt Ministerstva finansov Rossiyskoy Federatsii [Electronic resource]. – Access mode : <https://minfin.gov.ru>.

6. Ofitsial'nyy sayt Ministerstva promyshlennosti i trgovli Rossiyskoy Federatsii [Electronic resource]. – Access mode : <https://minpromtorg.gov.ru>.

7. Ofitsial'nyy sayt Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki Rosoboroneksporta [Electronic resource]. – Access mode : <https://rosstat.gov.ru>.

8. Ofitsial'nyy sayt Rosoboroneksporta [Electronic resource]. – Access mode : <http://roe.ru>.

9. Stockholm International Peace Research Institute [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.sipri.org>.

© P.P. Темирбулатов, 2022

УДК 343

С.П. ХРУСТАЛЕВА, О.О. ШЕНДРИКОВА, М.С. ЛУЦЕНКО, Н.Н. МАКАРОВ
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж

ОЦЕНКА СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РАЗВИТИЯ НАУКОЕМКИХ И ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ключевые слова: наукоемкие отрасли; промышленность; стратегическая поддержка высокотехнологичных отраслей; стратегический потенциал; устойчивое развитие.

Аннотация. Высокотехнологичные производства развиваются вне зависимости от территориального расположения поставщиков, что, как следствие, стимулирует развитие сферы послепродажного сервиса. В условиях высокотехнологичного развития промышленного наукоемкого предприятия ключевой задачей определена его динамичность, скорость доведения продукта от идеи до рынка, гибкость к структурному изменению спроса, при этом управление производственными процессами быстро стандартизируется. Основная цель данного исследования заключена в отражении стратегического потенциала высокотехнологичных отраслей промышленности в условиях прогнозируемого экономического спада. В соответствии с поставленной целью в данном исследовании определен ряд задач: охарактеризовать потенциал роста отраслей промышленности РФ до 2030 г.; выявить в соответствии с перспективами развития ключевые барьеры развития. В данной статье определены приоритеты развития, которые позволяют обеспечить институциональное и технологическое развитие страны.

Значительный рост валовой добавленной стоимости к 2021 г. наблюдался в ряде отраслей, ориентированных на производство готовых металлических изделий, химической промышленности, фармакологии и производство лекарств, а также на автомобилестроение. В то

же время ряд отраслей промышленности переживает затяжной спад: это металлургия, машиностроение (кроме автомобилестроения) [3].

В современных условиях цифровизации одной из ключевых особенностей российской экономики является значительное количество предприятий оборонно-промышленного комплекса, в состав которого входят научные и промышленные организации, 48 % которых обеспечил государственный оборонный заказ.

Таким образом, достижение стратегических целей развития промышленности зависит от результатов ее развития в субъектах РФ, что достигается путем проведения последовательной и согласованной региональной политики. На текущем этапе развития субъекты Российской Федерации уполномочены проводить собственную промышленную политику, так как регионы отличаются высоким уровнем разнообразия экономик, которые в силу специфики имеющихся ресурсов и организации производства по-разному проходят фазы делового цикла. То есть региональная структура экономики обобщена в значительной территориальной распределенности и высокой степени устойчивости.

Эффект уникальности высокотехнологичной продукции в условиях глобализации мирового пространства имеет очень короткие временные интервалы, что обуславливает потребность в устойчивом стратегическом развитии и постепенном наращивании инновационного потенциала страны в целом. В текущих условиях пандемии наблюдается переопределение сфер стратегического влияния на приоритетные области промышленности.

В условиях нестабильности международного сотрудничества промышленность Россий-

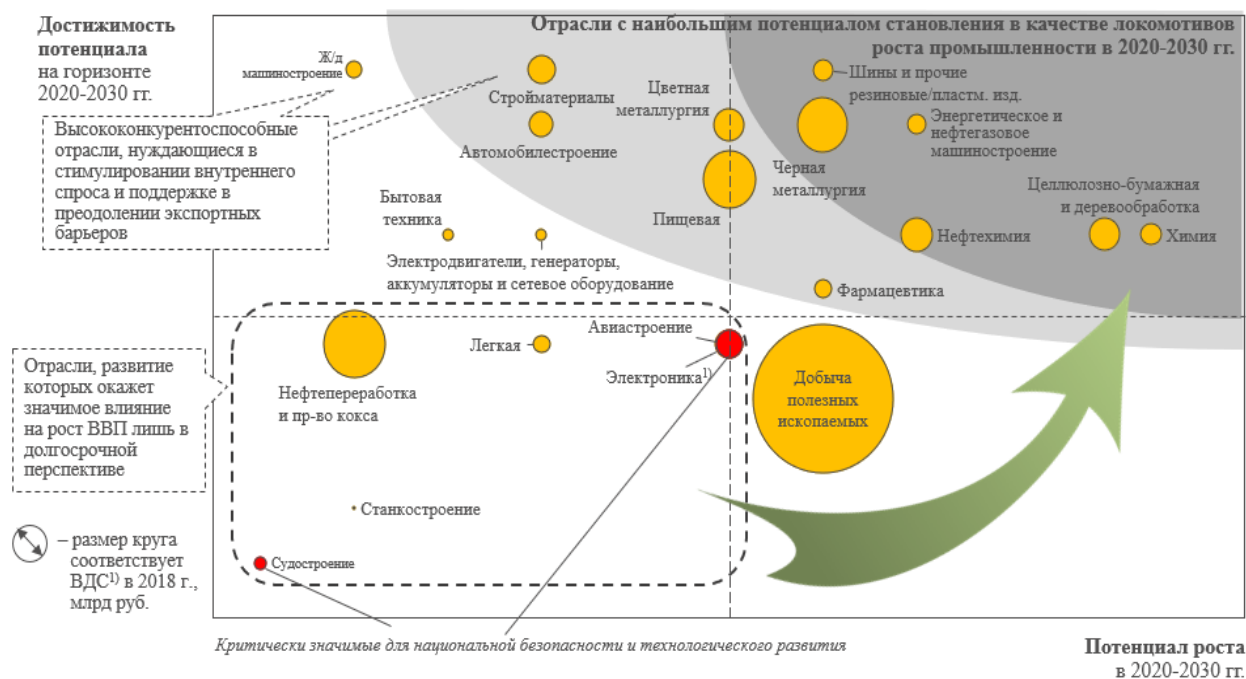


Рис. 1. Потенциал роста отраслей промышленности РФ до 2030 г. [1]

ской Федерации должна быть все более ориентирована на усиление стратегических позиций и достижение заданного курса стратегического развития за счет наращивания внутреннего научного потенциала страны, ориентируясь на достижение ответственных научных разработок в высокотехнологичных областях. Подобный стратегический ориентир позволит сохранить устойчивость промышленного развития в зависимости от изменения требований глобальной общемировой внешней среды, включая функционирование российской промышленности в условиях санкций и нестабильности валютных курсов [2].

На современном этапе развития целесообразно отметить негативный фактор: Россия не выступает цифровым и технологическим лидером промышленности. Сопоставляя уровень Российской Федерации с уровнем стран Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), целесообразно определить технологическое отставание в среднем в два раза, что усугубляется отсутствием доступа российских предприятий к передовым производственным технологиям, в том числе из-за санкционного режима. На конец 2021 г. доля инновационной продукции в общем объеме от-

груженной промышленностью продукции сократилась до 7,2 %. Распространение современных цифровых технологий среди российских производственных предприятий существенно меньше, чем у стран-лидеров.

Низкий уровень обеспечения инвестиционной активности выступает одним из наиболее значимых факторов, замедляющих устойчивое отечественное развитие промышленности, что предопределяет потребность в поиске внешних инвесторов. Стагнация российской национальной экономики прямо пропорционально влияет на ускорение темпов развития высокотехнологичной и научной промышленности, в особенности наращивание экспортного потенциала.

На рис. 1 отмечен статус развития отдельных отраслей промышленности (материалы итогового доклада для Госсовета РФ: государственный совет РФ доклад рабочей группы «ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»).

На данном этапе отечественная промышленная политика реализуется на двух уровнях, федеральном и региональном. На федеральном уровне промышленная политика регулируется Федеральным законом «О промышленной политике в Российской Федерации» от 31 декабря 2014 г. № 488-ФЗ. На региональном уровне про-

мышленная политика регулируется региональными законами о промышленной политике и реализуется в соответствии с региональными стратегиями развития промышленности.

В соответствии с перспективами развития выделены ключевые барьеры, препятствующие росту инвестиций в промышленность:

- низкий уровень доступности кредитных средств для промышленных предприятий;
- невозможность для ряда компаний осуществлять деятельность на льготных площадках;
- сложность процедур, сопровождающих осуществление экспортной деятельности, в том числе возврата налога на добавленную стоимость (НДС);
- сложность и длительность получения поддержки при осуществлении инвестиционной деятельности.

Достижение целевых показателей по развитию промышленности в 4–5 % в среднем в 2021–2030 гг. должно быть обеспечено за счет реализации сбалансированной и эффективной региональной промышленной политики, рационального развития промышленности на уровне всех регионов.

В целях обеспечения роста в регионах внедряется перечень инструментов стратегической поддержки, включающий создание особых экономических территорий, на которых действуют различные наборы мер поддержки для резидентов. Значительная часть существующих ограничений роста может быть снята путем улучшения инвестиционного климата и совершенствования

законодательства.

На данный момент определены основные государственные программы, приоритеты развития которых позволят обеспечить институциональное и технологическое развитие страны, в том числе:

- развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности;
- развитие оборонно-промышленного комплекса;
- развитие авиационной промышленности;
- развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений.

В текущей ситуации в нашей стране организованы девять промышленно-производственных особо-экономических зон, что формирует создание инструментов, стимулирующих заемное финансирование за счет банковских кредитов и рынка долговых инструментов, что является основополагающим фактором инвестиционного роста в РФ.

Возможности переобучения и создания новых рабочих мест в России не соответствуют темпам ускорения цифровой трансформации. Условия для создания новых отраслей, в первую очередь информационных технологий, сформировались на территориях с сочетанием ряда факторов: крупные агломерации и диверсифицированная деятельность, высокая концентрация человеческого капитала, развитая информационно-коммуникационная инфраструктура, привлекательная предпринимательская среда и высокий инновационный потенциал [1].

Список литературы

1. Итоговый доклад для Госсовета РФ: государственный совет рф доклад рабочей группы «ПРОМЫШЛЕННОСТЬ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.neoconsult.ru.
2. Хрусталева, С.П. Стратегическое планирование процессов обеспечения экономической безопасности промышленного предприятия/ С.П. Хрусталева, М.С. Луценко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 10(100). – С. 176–179.
3. Обухова, А.С. Управление инновационной цифровизацией промышленности в условиях трансформации экономики / А.С. Обухова, О.В. Беляева, А.Ю. Ершов // Вестник Академии знаний. – 2022. – № 1(48).

References

1. Itogovyy doklad dlya Gossoveta RF: gosudarstvennyy sovet rf doklad rabochey gruppy

«PROMYSHLENNOST'» [Electronic resource]. – Access mode : www.neoconsult.ru.

2. Khrustaleva, S.P. Strategicheskoye planirovaniye protsessov obespecheniya ekonomicheskoy bezopasnosti promyshlennogo predpriyatiya/ S.P. Khrustaleva, M.S. Lutsenko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 10(100). – S. 176–179.

3. Obukhova, A.S. Upravleniye innovatsionnoy tsifrovizatsiyey promyshlennosti v usloviyakh transformatsii ekonomiki / A.S. Obukhova, O.V. Belyayeva, A.YU. Yershov // Vestnik Akademii znaniy. – 2022. – № 1(48).

© С.П. Хрусталева, О.О. Шендрикова, М.С. Луценко, Н.Н. Макаров, 2022

УДК 330.352.3

Е.И. ЛИТВИНЦЕВА

ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности», г. Новосибирск

УГРОЗЫ И ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Ключевые слова: интеллектуальная собственность; правовая охрана; преимущества; угрозы; цифровая экономика.

Аннотация. Интеллектуальная собственность является одним из ключевых ресурсов развития цифровой экономики. Результаты творческого труда интеллекта человека влекут за собой разработку цифровых технологий, способствуют формированию самостоятельного, глобального цифрового рынка, обеспечивают доход от экспорта услуг в сфере интеллектуальной собственности. В статье раскрыто понятие интеллектуальной собственности и цифровой экономики. Освещены преимущества цифровизации экономической сферы и в целом мира для интеллектуальной собственности и общества. В то же время освещаются немаловажные угрозы, которые требуют предотвращения, профилактических мер, а также просвещенности в сфере интеллектуальной грамотности для общества в целом. Предполагается, что интеллектуальная собственность активно развивается в цифровой среде, но при этом существует ряд серьезных угроз, которые могут затормозить развитие и прогресс во многих сферах жизни, замедлить процесс научных открытий и привести к уменьшению творческой деятельности людей из-за отсутствия необходимых мер по охране результатов интеллектуальной деятельности. Предложены пути решения данных угроз с теоретической точки зрения.

В наше время всемирной глобализации процессов, научно-технического прогресса и эволюции цифровых технологий, выраженной во всех сферах жизни человека, приоритетное место занимает развитие и формирование цифровой экономики. В свою очередь, эти изменения соприкасаются с социально-экономической

сферой общества. Как известно, улучшение социально-экономической сферы общества ведет к увеличению благосостояния и повышению уровня жизни граждан, развитию других сфер жизни (культурной, социально-политической и других).

Развитие цифровой экономики для многих государств является новой возможностью для интенсивного роста в экономике и заполнения новых ниш предпринимателями, учеными и результатами их интеллектуального труда.

Что представляет собой термин «цифровая экономика»? Цифровая экономика относится к сфере экономической деятельности. В работе Л.И. Сергеева, А.Л. Юдановой дано такое определение цифровой экономики: это хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом формате, обработка больших объемов и использование результатов анализа, которые по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг. Из данного можно сделать выводы о том, что это обширная система, включающая большое количество элементов, взаимосвязанных между собой.

В целом, авторами и пользователями сети Интернет приведены разные понятия термина «цифровая экономика». Их объединяет наличие таких понятий, как цифровые технологии, платформа сети Интернет, ускоренный обмен данными, часть общего объема производства предприятий мира, реализуемая в сфере цифровых продуктов и услуг. Также цифровая экономика включает в себя физическую инфраструктуру, которую задействуют цифровые технологии, устройства доступа, информационные системы и обеспечиваемый ими функционал. Вместе с тем одной из немаловажных составляющих

цифровой экономики, которая, в свою очередь, определена как ресурс развития этой экономики, является система интеллектуальной собственности, а если быть точнее – объекты интеллектуальной собственности (результаты ее деятельности). Что включают в себя понятия «интеллектуальная собственность» и «объекты интеллектуальной собственности»? Термин «интеллектуальная собственность» традиционно рассматривается как обобщенный, собирательный, предназначенный для обозначения особой совокупности прав, возникающих в отношении результатов творческой и иной интеллектуальной деятельности, а также средств индивидуализации товаров, работ, услуг и предприятий.

В Гражданском кодексе Российской Федерации (статья 1 225 ГК РФ) содержится информация об определении точных объектов интеллектуальной собственности: 1) произведения науки, литературы и искусства; 2) программы для электронных вычислительных машин (ЭВМ); 3) базы данных; 4) исполнения; 5) фонограммы; 6) сообщение в эфир или по кабелю радио- или телепередач (вещание организаций эфирного или кабельного вещания); 7) изобретения; 8) полезные модели; 9) промышленные образцы; 10) селекционные достижения; 11) топологии интегральных микросхем; 12) секреты производства (ноу-хау); 13) фирменные наименования; 14) товарные знаки и знаки обслуживания; 15) наименования мест происхождения товаров; 16) коммерческие обозначения.

Часто встречающимися сейчас являются такие объекты, как товарные знаки, компьютерные программы (программное обеспечение), базы данных и т.д. Каждый из объектов выполняет свои функции, например, товарный знак позволяет идентифицировать производителя товаров и услуг, создает некую репутацию фирмы и узнаваемость среди потребителей. Фирмы разрабатывают, регистрируют товарные знаки, тем самым обеспечивают правовую охрану обозначения, вкладывают деньги в рекламу своего товара или предоставляемых услуг. Потребителю в современном обществе из-за активной цифровизации на просторах Интернета предоставлен широкий ассортимент производителей и товаров, доступность информации о производителе может способствовать более осознанному выбору со стороны покупателей (это, несомненно, преимущество). Еще один из примеров – развитие платформ для оказания

государственных услуг в режиме онлайн, также используется для регистрации прав на объекты интеллектуальной собственности (изобретения, полезные модели, товарные знаки и т.д.). Также доступность объектов авторского права, сокращение времени на поиски информации, открытость ресурсов, возможность «идти» в ногу со временем и отслеживать научные открытия и изобретения, возможность заниматься самообразованием за счет открытости определенных данных тоже представляют собой преимущества эпохи цифровизации.

Поспособствовало общедоступности развитие компьютерных технологий, программ, приложений. То есть одни объекты интеллектуальной собственности являются вспомогательными инструментами для развития других объектов интеллектуальной собственности. Можно сказать, что цифровая экономика представляет собой некую экосистему, без работы и развития в которой одного из элементов не будет слаженной работы и других.

Общедоступность имеет двоякую роль во время активного развития цифровой экономики. На сегодняшний день в информационной сфере сети интернет имеют место многочисленные факты нарушения права на интеллектуальную собственность. В связи с этим принимаются меры по усилению правовой охраны. Доступность информации и цифровое пространство способствуют утечке личных данных пользователей, результатов их творческой деятельности, копируются сами идеи и выдаются в другой форме. Чаще всего нарушения в области интеллектуальных прав связаны с использованием товарных знаков на просторах интернета.

Дело в том, что товарные знаки для многих потребителей ассоциативно связаны с определенными товарами и фирмами. Например, всем известные *Coca-Cola* и *IKEA* легко узнаваемы потребителями как на просторах сети интернет, так и на рекламных постерах в реальной жизни. Некоторые производители пользуются такими приемами недобросовестной конкуренции и копируют само исполнение товарного знака, цветовые сочетания и маркируют ими те же самые товары (чаще всего это товары широкого пользования), тем самым обозначения становятся сходными до степени смешения. Так мы постепенно перешли еще к одной угрозе для экономики, вытекающей из общедоступности и цифровизации, – к недобросовестной конкуренции. Недобросовестная конкуренция – это действия,

дискредитирующие другого производителя, пользование «чужой репутацией», продвижение за счет другого бренда и т.д. Копирование и имитация дизайна, упаковки и нейминга чужой продукции – под запретом. Это справедливо, иначе покупатели будут думать, что приобретают оригинал, но получать контрафакт. Существует еще множество примеров, иллюстрирующих примеры недобросовестной информации. В РФ предусмотрена уголовная и административная ответственность за различные формы проявления недобросовестной конкуренции: распространение ложных, неточных или искаженных сведений может причинить хозяйствующему субъекту коммерческий или моральный ущерб, продажу, обмен или иное введение в оборот товара с незаконным использованием результатов интеллектуальной деятельности, получение, использование, разглашение информации о конкурентах, уничтожение средств наружной рекламы, негативное воздействие на их партнеров и клиентов, самовольное использование чужого товарного знака, самовольное копирование товара, его упаковки или внешне-

го оформления и т.д. Недобросовестная конкуренция существовала всегда, но при развитии цифрового пространства вероятность встретить «чужой товарный знак» стала чаще, также благодаря механизмам настраивания поисковых строк проще подсветить информацию о своем товаре и определенном производителе.

Делая вывод, важно заметить, что развитие цифровой экономики и включенность в эту систему интеллектуальной собственности влечет необходимость создания эффективных механизмов защиты, передачи и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности. Создание эффективных систем охраны является одной из приоритетных задач юридической, экономической, а также многих других смежных сфер современного общества. Но без организации необходимой защиты интеллектуальных прав не будет таких толчков к развитию, внедрению новых технологий и улучшению жизни в целом, так как защита результата труда интеллектуальной деятельности человека – это уважение к его труду, поддержка со стороны государства и признание общества.

Список литературы

1. Сергеев, Л.И. Цифровая экономика / Л.И. Сергеев, А.Л. Юданова. – М., Юрайт, 2020. – 9 с.
2. Конвенция, учреждающая Всемирную организацию интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.wipo.int/treaties/ru/convention>.
3. Гражданский кодекс РФ.

References

1. Sergeyev, L.I. Tsifrovaya ekonomika / L.I. Sergeyev, A.L. Yudanov. – M., Yurayt, 2020. – 9 s.
2. Konventsiya, uchrezhdayushchaya Vsemirnuyu organizatsiyu intellektual'noy sobstvennosti [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.wipo.int/treaties/ru/convention>.
3. Grazhdanskiy kodeks RF.

УДК 338.24

*М.А. МОРОЗОВА^{1,2}, Н.В. ЗИГЕРН-КОРН³*¹*Северо-Западный институт управления – филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Санкт-Петербург;*²*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург;*³*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург*

ГЛОБАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ МАРКЕТИНГА ТУРИСТСКОЙ ДЕСТИНАЦИИ

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии; маркетинг дестинации; стратегический маркетинг; цепочка ценности.

Аннотация. Цель статьи – изучение методов маркетинга туристской дестинации и оценка их потенциального вклада в повышение эффективности продвижения туристических территорий. Для этого в первом разделе исследуется контекст маркетинга туристических дестинаций и определяется подход к созданию цепочки ценности. Во втором разделе исследуется вклад метода информационно-коммуникационных технологий в различные области: содействие маркетингу, создание региональных сетей, создание системы управления, кооперативный маркетинг малых и средних туристических предприятий. Исследование основывается на устоявшихся теориях и обширной литературе и дает комплексное представление о современных методах и подходах маркетинга туристской дестинации, а также оценивает степень их влияния на эффективность территориального маркетинга.

Вступление

В современных условиях глобального и требовательного рынка туристических услуг определяющее значение имеет эффективность маркетинга дестинации, которая достигается применением современных инструментов и методов. При реализации маркетинговых мероприятий необходимо сделать наибольший акцент на долгосрочной стратегии маркетингового

подхода и учесть все возможные ограничения и препятствия модели. Туристические направления сталкиваются с рядом новых проблем, возникающих в связи с изменениями в предпочтениях потребителя и общей конъюнктуре рынка. Сегодня только те компании, которые способны быстро реагировать на изменения рыночной обстановки и быстро адаптироваться, смогут продолжать успешную деятельность. Таким образом, стратегии необходимы для того, чтобы справиться с более требовательной конкурентной средой. Управляющие компании должны быть более дальновидными, чем когда-либо прежде.

Цель

Целью данной статьи являются изучение потенциального вклада некоторых методов и подходов к повышению эффективности маркетинга туристской дестинации и формирование маркетинговой модели, позволяющей повысить эффективность в области продвижения туристических направлений. Таким образом, в статье предлагается концептуальная основа, позволяющая реализовать комплексный подход в маркетинге туристических направлений.

Результат – маркетинг туристской дестинации: контекст, подход к созданию цепочки ценности и последствия

Туристическое предложение – это «серия впечатлений», достигаемых за счет сочетания разнообразных продуктов и услуг. Для посетителей продукт – это обобщенный опыт, охватывающий всю совокупность всех аспектов и

компонентов продукта. Общее туристическое предложение может быть определено пятью основными компонентами, а именно: расположение достопримечательности; объекты и услуги дестинации; доступность дестинации (включая транспорт); изображения, бренды и восприятие; цена. С точки зрения предложения туристическая территория представляет собой пространственную единицу, охватывающую сложную систему инициатив, планов, действий и разнообразие действующих лиц, ролей и факторов, которые, взаимодействуя, определяют ее эффективность.

Туристы обычно воспринимают и оценивают свой визит как опыт, даже если различные услуги предлагаются разными операторами. Фактически туристический визит состоит из структурированной серии услуг, оказываемых различными организациями, которые действуют обособленно. Цепочка создания ценности туристской дестинации иллюстрирует количество различных участников, которые задействованы в предложении услуг и продуктов на данной территории. Это ряд предприятий, взаимодействий, ресурсов и знаний, которые принимают участие в создании и доставке ценного опыта конечному потребителю. Это создает необходимость в оптимизации цепочки поставок, начиная с определения потребностей потребителей и заканчивая производством продукта и его реализацией. Именно из-за этой фрагментации все субъекты, участвующие в цепочке создания ценности, должны решать такие вопросы, как интеграция, сотрудничество и создание сетей. Таким образом, маркетинг туристской дестинации включает в себя множество заинтересованных сторон и комплексное предложение продукта.

Сложность и взаимозависимость между заинтересованными сторонами привели к созданию множества местных маркетинговых альянсов в сфере туризма. Эти формы совместного маркетинга особенно эффективны в маркетинге назначения. Эффективные совместные маркетинговые усилия требуют большего, чем сильное руководство и административная поддержка. Ряд внутренних факторов, включая общее видение, достижение целей и открытое общение между участниками, будет способствовать эффективному сотрудничеству и удовлетворенности участников. Сегодня существует повышенный спрос на маркетинг дестинации из-за растущих ожиданий клиентов и растущей конкуренции между направлениями.

Партнерские отношения в маркетинге туристических направлений важны, поскольку большинству направлений приходится конкурировать на международном уровне. Преобладание малого бизнеса из-за многообразия обособленных целей является препятствием для реализации стратегического маркетинга, поэтому для наиболее эффективного маркетинга рекомендуется создание централизованной структуры организаций маркетинга, направленной на: управление системой туризма; повышение конкурентоспособности региональной индустрии туризма; повышение привлекательности дестинации; повышение эффективности маркетинга.

Стратегический маркетинговый подход и информационно-коммуникационные технологии

Сегодня очевидно, что решающую роль в партнерских отношениях между различными субъектами туристической дестинации играют информационно-коммуникационные технологии. Стратегический подход дает возможность скоординировать маркетинг всех вовлеченных субъектов, включая туристические достопримечательности, мероприятия, объекты и услуги. Следует отметить, что информация является основой планирования и принятия решений и необходима для разработки значимых и эффективных стратегий. Таким образом, система маркетинговой информации становится ценным инструментом и существенной поддержкой процесса принятия решений в организациях по маркетингу дестинации. Стратегический подход к маркетингу дает несколько важных преимуществ.

Организациям, осуществляющим деятельность по маркетингу дестинации, необходимо отказаться от продвижения территории для массового рынка, вместо этого необходимо сосредоточиться на продвижении за счет получения позитивного опыта конкретным посетителем. Стоит подчеркнуть, что маркетинговая стратегия и программа продвижения дестинации должны быть всеобъемлющими и отражать тесную взаимосвязь, которая существует между развитием и маркетингом. Маркетинговая стратегия должна вытекать непосредственно из стратегии развития и необходимости создания целенаправленного и позитивного имиджа. Ключевым принципом, применяемым при

разработке маркетинговой стратегии, является поддержание тесной взаимосвязи со стратегией развития, в которой особое внимание уделяется совершенствованию продукции и диверсификации.

Современные инновационные подходы делают акцент на качество, эффективность и ответственность маркетингового процесса. К стратегическому маркетинговому планированию рекомендуется применять подход, состоящий из шести этапов и включающий: анализ потребностей, исследования и аналитику, стратегическое позиционирование, разработку маркетингового плана, обучение и внедрение, оценку и корректировку.

Цифровой рынок обеспечивает не только быстрое распространение новых продуктов и услуг, но и новые способы маркетинга. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) снижают затраты на маркетинг, устраняют посредников и переопределяют маркетинговые отношения. Сети электронного бизнеса обладают потенциалом для объединения местных заинтересованных сторон в рамках локальной/региональной сети для решения различных проблем. Процесс планирования маркетинга туристской дестинации характеризуется сложностью из-за различных интересов вовлеченных сторон.

Существует концепция, согласно которой интегрированная модель маркетинга как единственное средство позволяет компаниям максимизировать эффективность своих маркетинговых усилий. На региональном уровне соответствующий подход и использование ИКТ могли бы внести значительный вклад в различные области: содействие маркетингу, создание региональных сетей, создание системы управления дестинации, кооперативный маркетинг малых и средних туристических предприятий. Эти темы кратко представлены далее.

Содействие маркетингу

Виртуальные площадки являются идеальным инструментом для организаций, осуществляющих продвижение дестинации с ограниченным бюджетом. Используя веб-сайты, организации имеют возможность одновременно получать информацию, продвигать и распространять услуги, осуществлять маркетинг взаимоотношений и маркетинговые исследования. Стратегии содействия особенно ценны для ма-

лых и средних туристических предприятий, которым не хватает ресурсов для осуществления маркетинговой деятельности.

Региональное взаимодействие

Индустрия туризма существует как сеть взаимосвязанных подсекторов, и, следовательно, сетевое взаимодействие очень полезно в маркетинге туристской дестинации. Интернет позволяет создавать виртуальные предприятия, в которых ИКТ обеспечивают связи, особенно сети для микропредприятий. Малые и средние предприятия выиграют от увеличения потока информации через региональные сети для улучшения видимости на рынке, глобального позиционирования и стратегических рычагов воздействия. Разработка кооперативных виртуальных туристических площадок является хорошим примером эффективных союзов, которые требуются для качественного продвижения туристических услуг. Такие площадки каталогизируют достопримечательности и мероприятия так, чтобы посетители могли напрямую обращаться к малым и средним предприятиям.

Создание системы управления

Пункты назначения должны улучшать взаимосвязь между поставщиками, интерактивность с клиентами и организациями по маркетингу дестинации. Таким образом, будет облегчена электронная коммерция и деятельность электронного бизнеса по всей сети. В определенных случаях система управления используется для интеграции всего туристического предложения в дестинации. Эти системы создают гибкий и прибыльный коммуникационный мост и инструмент стратегического управления, они эффективно обеспечивают информационную структуру на уровне дестинации.

Кооперативный маркетинг малых и средних туристических предприятий

Учитывая разнообразие предприятий, работающих в определенной дестинации, и географическую разобщенность рынков сбыта, механизмы совместного маркетинга являются довольно распространенными и предлагают явные преимущества. Кооперативная площадка обладает потенциалом для имитации всех

преимуществ традиционного кооператива и достижения конкурентного преимущества посредством нишевого маркетинга и закупок в электронной коммерции. Как и в случае с совместными маркетинговыми схемами и поддержкой новых продуктов, кооперативные площадки предлагают наиболее экономически эффективные средства распространения среди посетителей.

ИКТ расширяют возможности маркетинга туристических направлений, поскольку они предоставляют туристическим направлениям экономически эффективные инструменты для ориентации на соответствующие сегменты рынка и разработки стратегических инструментов. ИКТ также поддерживают взаимодействие между туристическими предприятиями и потребителями и, как следствие, перестраивают весь процесс разработки, управления и маркетинга туристических продуктов и направлений. Маркетинг в эпоху цифровых технологий требует динамичных инновационных стратегий. Необходимо принять стратегический подход к электронному маркетингу как средству достижения организационных целей. Такой подход позволяет организациям по маркетингу дести-

нации преодолевать трудности и использовать возможности, предоставляемые ИКТ.

Заключение

Туристический маркетинг представляет собой систематические, слаженные и последовательные усилия организаций по маркетингу туристской дестинации по разработке, формулированию и реализации своих стратегий для достижения главной цели: сделать туристический опыт незабываемым для своих клиентов. Основная цель маркетинга дестинации – создание партнерства на местном уровне с целью адаптации и достижения конкурентного преимущества на глобальном рынке. Исследование показало, что подходы к созданию цепочки ценности, методы стратегического маркетинга, а также информационно-коммуникационные технологии вносят важный вклад в повышение эффективности маркетинга туристской дестинации. Развивая значимые и продуктивные партнерские отношения/альянсы, а также внедряя и используя надлежащим образом электронные инструменты, можно получить ряд значительных преимуществ.

Список литературы

1. Шалонская, А.Ю. Инновационные предложения для разработки маркетинговой стратегии продвижения туристической дестинации / А.Ю. Шалонская, П.А. Исупов, М.А. Морозова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 12(114). – С. 255–258.
2. Стыщюк, Р.Ю. Применение потенциала маркетинга в целях повышения туристской притягательности дестинаций / Р.Ю. Стыщюк, О.А. Артемьева, Я.Б. Мотагали // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2013. – Т. 174. – С. 364–369.
3. Быстров, С.А. Экономика туристской индустрии / С.А. Быстров, М.А. Морозова. – СПб : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017. – 416 с.
4. Бернини, С. Индустрия делового туризма и кластеры дестинаций: данные из Италии / С. Бернини // Управление туризмом. – Т. 30. – № 6. – С. 878–889.

References

1. Shalonskaya, A.YU. Innovatsionnyye predlozheniya dlya razrabotki marketingovoy strategii prodvizheniya turisticheskoy destinatsii / A.YU. Shalonskaya, P.A. Isupov, M.A. Morozova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 12(114). – S. 255–258.
2. Stytsyuk, R.YU. Primeneniye potentsiala marketinga v tselyakh povysheniya turistiskoy prityagatel'nosti destinatsiy / R.YU. Stytsyuk, O.A. Artem'yeva, YA.B. Motagali // Nauchnyye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii. – 2013. – T. 174. – S. 364–369.
3. Bystrov, S.A. Ekonomika turistskoy industrii / S.A. Bystrov, M.A. Morozova. – SPb : Sankt-Peterburgskiy politekhnicheskiy universitet Petra Velikogo, 2017. – 416 s.
4. Bernini, S. Industriya delovogo turizma i klastery destinatsiy: dannyye iz Italii / S. Bernini // Upravleniye turizmom. – T. 30. – № 6. – S. 878–889.

УДК 338.24

*М.А. МОРОЗОВА^{1,2}, Н.В. ЗИГЕРН-КОРН³**¹Северо-Западный институт управления – филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Санкт-Петербург;**²ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург;**³ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург*

КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД К МАРКЕТИНГУ ТУРИСТСКИХ ДЕСТИНАЦИЙ

Ключевые слова: глобализация; кластеризация; маркетинг дестинации; туризм.

Аннотация. Цель данной статьи – исследовать кластерный подход к маркетингу и проанализировать значимость кластера в региональной экономике. Для этого в статье исследуются основные аспекты кластеризации, оценивается степень их вклада в развитие туристического потенциала территории, анализируется влияние кластеризации как на отдельные производства, так и на индустрию туризма в целом. Гипотеза заключается в предположении о том, что кластеризация в туризме способствует эффективному продвижению территории и помогает частным производствам качественно увеличивать доходы. В исследовании применялись методы анализа, систематизации и синтеза научных знаний. Результатом исследования является формирование комплексного подхода к продвижению туристической дестинации, применение которого обеспечивает рост доходов местного производителя и повышает привлекательность территории.

Вступление

В условиях глобализации, когда взаимодействие между государствами и регионами постоянно расширяется, проблемы туристического развития выходят за рамки отдельных национальных границ. Уровень экономического развития национальной индустрии туризма, социально-экономическая ситуация, а также необходимость инновационного подхода для

решения сложных проблем кризисного периода являются основой для использования кластерного подхода к маркетингу туристской дестинации.

Цель

Цель статьи – провести комплексное исследование возможности использования кластерного подхода в маркетинге дестинации, а также оценить потенциальный вклад кластеризации в повышение эффективности продвижения территорий.

Результат

Индустрия туризма является высококонкурентной средой, глобальный рынок больше не представлен в качестве отдельных предприятий, а скорее состоит из географических или тематических кластеров. Исследования показывают, что кластеры являются важным компонентом туристической системы. Кластеры предоставляют малым предприятиям, не обладающим достаточными ресурсами и организационными возможностями для самостоятельного выживания, возможности работать и развиваться в конкурентной туристической среде. Значимым событием в туризме стало появление новых форм партнерских отношений, которые были основаны на совместном участии в процессах управления туризмом и маркетингом в регионах. Важная роль активного партнерства между государственным и частным секторами подчеркивалась несколькими авторами и в течение многих лет эти партнерства были излюбленным методом решения проблем, с кото-

рыми сталкиваются малые и средние предприятия (МСП). Однако в последнее время все больше внимания уделяется вкладу кластеров/сетей как средству создания прогрессивной экономики для туристического бизнеса и региональной конкурентоспособности. Портер выдвинул идею «промышленного кластера», в которой он проанализировал промышленный кластер с точки зрения силы конкуренции предприятий.

Связи внутри всей индустрии туризма на уровне дестинации важны из-за характера общих туристических продуктов, которые представляют собой объединение множества компонентов, поставляемых целым рядом предприятий. Чем больше рынок, тем больше стимул для отдельных участников дестинации искать выгоды от синергии партнерства.

Кластер – это совокупность предприятий или отраслей в пределах определенного региона, которые взаимосвязаны конечным продуктом, рынком сбыта, а также имеют общих партнеров среди организаций-поставщиков. Портер определяет кластеры как географическую концентрацию взаимосвязанных компаний, поставщиков услуг, фирм в смежных отраслях и связанных учреждений, которые конкурируют между собой (например, торговые ассоциации).

Кластеризация – это процесс, который позволяет участникам использовать синергический эффект конечного продукта для достижения ряда преимуществ. Кластер является прогрессивной формой бизнес-сети, основная цель которой – достижение максимальной прибыли, повышение продаж и поощрение сотрудничества между компаниями-участниками. Для кластеров характерно множество участников, которые выходят за рамки организационной структуры отдельной компании. Кластеры необходимы для эффективного регионального развития, они способствуют повышению производительности и росту инновационного потенциала.

Кластеры и сети в индустрии туризма

Кластеры и сети в индустрии туризма предполагают определенные преимущества, например, экономию за счет масштабов структуры, быстрый обмен ценной маркетинговой информацией, усиление синергии и производительности, обмен знаниями и быстрое развитие трудовых ресурсов, совместный маркетинг, повышение конкурентоспособности и устойчивое

конкурентное преимущество. Все это создает возможности для синергии, взаимного укрепления и для достижения главной цели дестинации – приобретения ценного туристического опыта посетителем.

Малые и средние предприятия сталкиваются с трудностями обновления бизнес-моделей, а также с трудностями поддержания конкурентоспособности в глобальной экономике. Создание сетей и продуктовые инновации являются типичными ответами на подобные вызовы. Исследования показывают, что создание сети является основным источником конкурентных преимуществ и существенным требованием для эффективного регионального и глобального управления.

Кластеры рассматриваются как эффективные инструменты управления и маркетинга для дестинации. Однако эти инструменты должны использоваться надлежащим образом, чтобы способствовать достижению устойчивого развития туризма и связанных с ним бизнес-целей. Учитывая неизбежное структурное разнообразие индустрии туризма и доминирование в ней малого бизнеса, нет логической альтернативы развитию местного партнерства с участием местных туристических предприятий и других заинтересованных сторон. Именно благодаря кластеризации группа МСП имеет возможность конкурировать на глобальном уровне. И таким образом сети и кластеры в туризме переживают резкий рост.

Цель кластерного подхода в маркетинге – привлечь МСП, которые обычно работали изолированно и продвигали свои услуги обособленно, к сотрудничеству и созданию успешного туристического предложения. Применение кластерного подхода в маркетинге туристской дестинации может являться лучшим из доступных инструментов. Развитие сетевого маркетинга туристического бизнеса можно рассматривать как систему, в которой каждый участник вносит свой вклад, используя свои собственные возможности. Важность сетевого подхода в маркетинге для управления и активного участия в сети обусловлена эффективностью координированного противостояния глобальной конкуренции. Таким образом, совместная деятельность бизнес-кластеров в сфере маркетинга туристской дестинации – это необходимое условие для улучшения процесса создания конечного предложения и формирования бренда в рамках всего кластера.

Таблица 1. Деятельность кластера

Кластеризация в менеджменте способствует:	Укреплению обратных экономических связей, повышению качества знаний, обмену знаниями и опытом, повышению качества планирования, внедрению инноваций и контролю над достигаемыми результатами
Кластеризация в маркетинге способствует:	Оптимизации цепочки создания продукта, повышению эффективности исследования рынка и клиентов, продвижению бренда территории, созданию коммуникативных связей между участниками, повышению качества маркетинга взаимоотношений

Деятельность кластеров

Принимая во внимание желание клиента получить ценный и позитивный опыт, процесс оказания услуги требует высокого уровня компетенций и коллективного участия организаций рынка для синергии и взаимного усиления. Успех дестинации с точки зрения удовлетворенности туриста зависит от нескольких взаимозависимых компонентов, поэтому деятельность кластера осуществляется в двух основных областях: менеджмент и маркетинг (табл. 1).

Вклад туристических кластеров

Туристические кластеры оказывают большое влияние на многие направления индустрии. Например, хорошо заметен вклад в региональные сети. Индустрия туризма существует как сеть взаимосвязанных подсекторов, и, следовательно, кластерное взаимодействие является очень выгодным для маркетинга дестинации. Информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) поддерживают эффективность деловых сетей и поощряют более тесное сотрудничество. За счет ИКТ территории получают новые стратегические инструменты планирования, управления и маркетинга, приобретаемые посредством координации местных туристических сетей. В интернете сегодня присутствует определенное количество коопераций на основе микропредприятий, которые, в свою очередь, образуют виртуальные конгломерации туристской дестинации. Предполагается, что предприятия малого и среднего бизнеса извлекают выгоду из региональных сетей для повышения видимости на рынке, глобального позиционирования и стратегического уровня. Кластеры имеют основополагающее значение не только для использования возможностей продвижения и маркетинга местной промыш-

ленности, но и для создания предпосылок региональных продуктовых инноваций.

Винный туризм – это хороший пример успешного кластерного развития. Согласно исследованиям Дональда Гетца и Грэма Брауна [3], для содействия развитию винного туризма необходимо сотрудничество с участием организаций, которые занимаются маркетингом винодельческой и туристической индустрии. «Винные дороги Северной Греции» – тематический и географический кластер, который разработал тематические продукты винного туризма. Эти тематические продукты связывают винодельни и виноградарские угодья с туристическими достопримечательностями, а также с туристическим бизнесом, создавая при этом дополнительную ценность предприятиям и делая территорию более привлекательной для потенциальных посетителей. Коммерческое сотрудничество – это очевидный результат кластеризации, поскольку в такой системе каждая сторона получает собственные выгоды: производства увеличивают продажи, туристические сети получают готовый продукт, а посетитель получает ценный опыт.

Еще один интересный пример – это кластер в области оздоровительного туризма, исследованный Новелли и другими [4]. Исследование проекта «Туристический кластер здорового образа жизни» показало, что следует уделять внимание процессу, а не результатам. Развитие кластеров следует рассматривать не как простой спонтанный процесс, а как сложный, комплексный процесс, связанный с активным сотрудничеством заинтересованных сторон. Предполагается, что:

- в сети, которая имеет долгосрочные и доверительные отношения, операционная неопределенность уменьшается, а, следовательно, внутренняя эффективность повышается;
- сеть, работающая без сотрудничества,

то есть не работающая для достижения взаимно желаемых целей, приводит к внутренней неэффективности.

Таким образом, кластерный подход к маркетингу дает следующие преимущества: внедрение инновационных процедур в продвижение туристических продуктов; обмен опытом и совместные маркетинговые действия; обмен опытом и ресурсами; установление взаимосвязей между местными производителями и туризмом; общий брендинг. Стоит подчеркнуть, что общий брендинг выгоден для лучшего позиционирования на рынке, совместной маркетинговой и рекламной деятельности и эффективного распределения (через централизованную систему распределения).

Заключение

Подводя итоги исследования, можно выделить следующие основные тезисы. Кластер – это сложная органическая система, фундаментальная для сотрудничества и создания сетей между ключевыми компонентами дестинации. Поэтому необходимы отлаженная система партнерства и платформа интересов.

Характеристики партнеров с точки зрения их опыта, профессионализма и способности к взаимодействию имеют важное влияние на сплоченность кластера, развитие общих взглядов и понимание проблем.

Географические особенности кластера имеют значительные последствия для сотрудничества, гармонии, лидерства и составления повестки дня в партнерстве. Предполагается, что тема (например, вино или другой особый местный продукт) может быть движущей силой для достижения улучшенных результатов. Таким образом, создание тематических туристических продуктов на основе местных производств и предприятий является эффективной стратегией развития дестинации. Поэтому кластерный подход к маркетингу дестинации является незаменимым для создания целостной и эффективной туристической системы. Такой подход сохраняет и усиливает особые внутренние качества туристской территории. Крайне важно применять стратегический подход к кластеризации, чтобы постоянно обеспечивать высокие стандарты туристического продукта и привлекать все более требовательных посетителей.

Список литературы

1. Морозова, М.А. Инновационные подходы к региональному кластерному развитию / М.А. Морозова, М.Д. Пархоменко, А.С. Кантемиров // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 12(126). – С. 165–168.
2. Булыгина, И.И. Кластерный подход в развитии регионального туризма / И.И. Булыгина // В сборнике: Развитие регионов и предприятий в условиях глобализации, 2015. – С. 375–380.
3. Гетц, Д. Критические факторы успеха регионов винного туризма: анализ спроса / Д. Гетц, Г. Браун // Управление туризмом. – 2006. – Т. 27. – № 1. – С. 146–158.
4. Новелли, М. Сети, кластеры и инновации в туризме: опыт Великобритании / М. Новелли, Б. Шмитц, Т. Спенсер // Управление туризмом. – 2006. – Т. 27. – № 6.

References

1. Morozova, M.A. Innovatsionnyye podkhody k regional'nomu klasternomu razvitiyu / M.A. Morozova, M.D. Parkhomenko, A.S. Kantemirov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 12(126). – S. 165–168.
2. Bulygina, I.I. Klasternyy podkhod v razvitiy regional'nogo turizma / I.I. Bulygina // V sbornike: Razvitiye regionov i predpriyatiy v usloviyakh globalizatsii, 2015. – S. 375–380.
3. Getts, D. Kriticheskiye faktory uspekha regionov vinnogo turizma: analiz sprosa / D. Getts, G. Braun // Upravleniye turizmom. – 2006. – T. 27. – № 1. – S. 146–158.
4. Novelli, M. Seti, klastery i innovatsii v turizme: opyt Velikobritanii / M. Novelli, B. Shmitts, T. Spenser // Upravleniye turizmom. – 2006. – T. 27. – № 6.

УДК 338.24

*М.А. МОРОЗОВА^{1,2}, Н.В. ЗИГЕРН-КОРН³*¹*Северо-Западный институт управления – филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Санкт-Петербург;*²*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург;*³*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург*

МОДЕЛЬ «ПАРТНЕРСКИХ СЕТЕЙ» КАК КОНКУРЕНТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ДЕСТИНАЦИИ

Ключевые слова: виртуальная туристическая организация; дополненная туристическая реальность; партнерские сети; развитие туристической среды; туристическая дестинация.

Аннотация. В литературе описываются преимущества «партнерских сетей». Организации работают в совместной сетевой среде в поисках взаимодополняемости, которая позволяет им предлагать целостный и личный опыт использования своих продуктов и услуг для конкретного клиента в любое время, в любом месте и в любом контексте. Сотрудничество позволяет использовать и быстро настраивать ресурсы, а также дает возможность организациям постоянно дезинтегрироваться и реинтегрироваться, чтобы быстро реагировать на предпочтения клиентов, обеспечивая основу для гибкости на динамичных рынках.

В статье подробно рассматривается дополненная туристическая реальность, внедрение иммерсивных технологий в туризм для создания нового уровня предоставления туристического продукта. В статье показан потенциал виртуальной реальности как средства реализации туристических услуг.

Вступление

Опыт виртуальной реальности повышает желание и вероятность путешествий, а программы дополненной реальности используются

для создания виртуальных впечатлений.

Для туристических направлений растущий спрос на расширенный туристический опыт обязывает туроператоров создавать новые и улучшенные услуги, адаптировать их к индивидуальным потребностям и конкретным интересам потребителей, предоставлять актуальную информацию и системы обмена знаниями, помогающие туристам самим составить туристический пакет.

Цель

Цель статьи – доказать, что на сегодняшний день дополненная реальность в туризме играет немаловажную роль и позволяет отрасли выйти на новые горизонты.

Результат

Важность распределенного и эффективного управления цепочками поставок для туристического направления связана как с возможностью обеспечить устойчивое развитие направлений, так и со стремлением преодолеть ограничения размера туристической организации и достичь экономии за счет масштаба и конкурентоспособности по сравнению с крупными игроками, а также с необходимостью отвечать на запрос персонализированного туристического предложения в соответствии с новыми тенденциями спроса. Многие изученные примеры подтвердили, что общее планирование сетевых организационных моделей и поддерживающих информационно-коммуникационными техно-

логиями (ИКТ) решений делает возможным практическое воплощение концепции сотрудничества в туристическом секторе, создание партнерских сетей и развитие туристической среды. В этой статье мы дополнительно мотивировали принятие моделей партнерских сетей для туристического направления, подчеркивая, как глобализация и эволюция ИКТ сделали намного более эффективным и своевременным как способ быть туристом (представляя жизненный цикл туриста 2.0 и концепции расширенного туристического опыта), так и управление, координацию и контроль деятельности сетевых организаций.

Модель «корпоративных сетей в туризме» и расширение туристического опыта с помощью дополненной реальности

Принимая во внимание тот факт, что расширенный туристический опыт основан на широком спектре разнородных аспектов (включая транспорт, размещение, питание, развлечения, культурное наследие, информационные системы, обмен знаниями), поставщики услуг должны интегрировать свои ресурсы и организационные системы с другими партнерами, чтобы сформировать сети, способные использовать рыночные возможности. Мотивы для создания «партнерских сетей» среди операторов туристического направления также связаны с гибкостью бизнеса, которую такая модель гарантирует партнерам в конфигурации дополненной туристической реальности. Концентрация каждого участника на основных компетенциях, возложение маркетинговых и информационных услуг на менеджера направления, сильная ориентация на потребности туристов, создание дополнительных туристических услуг являются основными конкурентными преимуществами «партнерских сетей». Их конкурентоспособность строго зависит от правильного использования ИКТ, которые являются благоприятным фактором для современного подъема и развития «партнерских сетей». С одной стороны, ИКТ являются средством координации и контроля деятельности таких сетей, межорганизационной автоматизации бизнес-процессов и поддержки принятия решений. С другой стороны, ИКТ могут создать эффективный и непосредственный интерфейс между дестинацией и веб-туристами; они могут использовать информацию и услуги бронирования, предоставленные

менеджером направления, для своих нужд в течение жизненного цикла 2.0.

Набор информации, совместно используемой каждым поставщиком услуг и его клиентами, относительно контекста, в котором используются информационные услуги, может быть использован для получения более подробных сведений о мобильности посетителей в пункте назначения. Немедленная обратная связь о маркетинговых решениях поступает как в результате сбора данных о выборе туристического опыта, так и в результате анализа социальных сетей; их можно использовать для поддержки менеджеров направлений в их процессах принятия решений. Данные, полученные от всех сетевых операторов, можно использовать для анализа пространственного и временного поведения всего массива субъектов в совокупности. Менеджер направления может анализировать и агрегировать данные, поступающие от каждого поставщика услуг в партнерской цепочке, чтобы понять, как потребляется пространство и время, и сформулировать более обоснованную политику планирования туризма, направленную на более рациональное управление туристическими потоками, уменьшить нагрузку на более переполненную дестинацию, чтобы побудить туристов исследовать другие менее посещаемые места или покупать меньше платных услуг. Результатом станет более согласованная модель туристической временной и пространственной деятельности, которая принесет пользу туристам и дестинации в целом.

Реализация концепции «партнерских сетей» в туризме: среда для развития туризма и формы сотрудничества

С оперативной точки зрения, когда некоторые из поставщиков туристических услуг решают укрепить сотрудничество, они могут заключать стабильные предписывающие соглашения в форме туристических ассоциаций, синдикатов, туристических консорциумов или туристических сообществ, придерживаясь базового долгосрочного соглашения о сотрудничестве, и принятия общих принципов работы и инфраструктуры, которые составляют основу цепочки поставок туризма. Каждое соглашение характеризует организационную форму цепочки поставок туризма с точки зрения структуры членства, видов деятельности, определения ролей участников, принципов и правил управ-

ления. В этом исследовании мы называем каждое из таких соглашений «Средой для развития туризма», т.е. «Средой для развития» в секторе туризма, члены которой (т.е. поставщики туристических услуг) разделяют ценности, культуру и инфраструктуру, обладают потенциалом и будут сотрудничать для достижения общих долгосрочных целей развития территории и повышения конкурентоспособности.

Контроль и право собственности на цепочку поставок в сфере туризма распределяются между участниками. Как правило, они возлагают задачи по координации деятельности и управлению цепочками поставок на организацию по управлению туристическими направлениями, которая создает и управляет общим стратегическим планом развития туристического направления. Это может быть государственное учреждение или частная организация, целью которой являются продвижение въездного туризма (территориальный маркетинг), продажа комплексных пакетов размещения в гостинице, экскурсионных билетов и других услуг. Согласно Фабрициусу и соавторам, центр внимания этой организации – смотреть внутрь и в сторону дестинации, чтобы обеспечить качество пребывания посетителей, в то время как ее основная задача – создать устойчивую среду, от которой зависит маркетинг пункта назначения, и предоставить опыт.

Создание правильной среды включает в себя: планирование и инфраструктуру, развитие человеческих ресурсов, разработку продуктов, развитие технологий и систем, смежные отрасли и закупки. Помимо задач стратегического планирования и контроля, организация отвечает за управление операционными потоками, связанными с предоставлением услуг на местах. Это означает, что она обеспечивает качество каждого аспекта обслуживания посетителей по прибытии в пункт назначения.

Члены организации соревнуются с конкурентами в поисках новых возможностей для бизнеса на мировом рынке. Когда бизнес-возможность определена, множество членов организации может быть быстро выбрано, чтобы стать частью краткосрочных совместных сетевых организаций, ориентированных на использование возможности. Ученые проанализировали несколько случаев такого рода партнерских сетей в сфере туризма. Акумианакис использует термин «межорганизационные виртуальные альянсы», имея в виду объединение партнеров

в совместной разработке продуктов (динамическая упаковка) в секторе туризма, стратегическую бизнес-сеть в секторе круизного туризма, бизнес-систему виртуального туризма. Динамическая упаковка – это метод, используемый при пакетном бронировании отпуска, чтобы позволить потребителям создать свой собственный пакет перелетов, проживания и аренды автомобиля вместо покупки заранее определенного пакета.

Несмотря на то, что партнерские сети характеризуются различными контекстами, путями развития, а также терминологией, мы можем классифицировать различные воплощения этих сетей в туризме только в двух типах краткосрочных партнерских сетей, которые наиболее очевидны в развитии туристической среды.

1. Предприятие расширенного туризма: это относится к туристическому оператору, который «расширяет» границы своего бизнеса, привлекая всех или некоторых своих поставщиков к предложению и доставке продукта, чтобы предложить клиентам возможности для более полного туристического опыта. Например, это может быть сформировано отелем, который заключает коммерческие соглашения с ресторанами, пляжными бассейнами, парками развлечений, круизными компаниями. Турист воспринимает общее предложение как единое целое и, как правило, покупает его непосредственно на сайте отеля (веб-сайте).

Виртуальная туристическая организация: представляет собой временный союз частных и государственных организаций, которые собираются вместе для обмена навыками или основными компетенциями и ресурсами, чтобы лучше реагировать на возможности бизнеса, и чье сотрудничество поддерживается компьютерными сетями. Такая организация создается в короткие сроки, чтобы реагировать на возможности конкурентного рынка; она имеет короткий жизненный цикл и прекращает существование, когда краткосрочная цель достигнута. Новые тенденции в сфере туризма демонстрируют растущий интерес клиентов к самостоятельному созданию персонализированных туристических пакетов. Наличие систем туристических пакетов позволяет туристу (самостоятельно) составлять персонализированный туристический продукт, выбирая подмножество услуг, предоставляемых членами организации (например: две ночи в отеле (A), одна ночь в отеле (B), два приема пищи в ресторанах (C), один билет на фут-

большой матч и др.). Члены виртуальной организации сотрудничают, чтобы реагировать на рыночные возможности, предоставляемые туристам, и они будут работать вместе до тех пор, пока их краткосрочная цель не будет достигнута.

Список литературы

1. Массидда, К. Анализ SVECM взаимосвязи между международными туристическими прибытиями, ВВП и торговлей в Италии / К. Массидда, П. Маттана // Журнал исследований путешествий, 2013.
2. Папатеодору, А. Глобальный экономический кризис и туризм: последствия и перспективы / А. Папатеодору, Дж. Росселло, Х. Сяо // Журнал исследований путешествий, 2010.
3. Аммирато, С. Агротуризм как средство устойчивого развития сельских сообществ: исследование с мест / С. Аммирато, А. Феличетти // Международный журнал междисциплинарных экологических исследований, 2014.
4. Аммирато, С. Среда, способствующая развитию туризма: формы и уровни сотрудничества в туристическом секторе / С. Аммирато, А. Феличетти // 14-я рабочая конференция IFIP по виртуальным предприятиям, системам совместной работы для реиндустриализации, 2013.
5. Вольпентеста, А. Классификация коротких агропродовольственных цепочек поставок с точки зрения знаний и социального обучения / А. Вольпентеста, С. Аммирато, М. Делла Гала // Сельское общество, 2014.
6. Софо, Ф. Лидерство как процесс создания организационной культуры и группового обучения / Ф. Софо, С. Аммирато, М. Берзиньш // Международный журнал знаний, культуры и изменений в организациях, 2013.
7. Вольпентеста, А. Альтернативные агропродовольственные сети в регионе: тематическое исследование / А. Вольпентеста, С. Аммирато // Международный журнал компьютерного интегрированного производства, специальный выпуск «Совместные сети как современные промышленные организации: реальные примеры», 2013.
8. Сварбрук, Дж. Поведение потребителей в сфере туризма / Дж. Сварбрук, С. Хорнер. – Оксфорд, 2007.
9. Ромеро, Д. Совместные сетевые организации и сообщества клиентов: ценность совместного творчества и совместных инноваций в эпоху сетевых технологий / Д. Ромеро, А. Молина // Журнал производственного планирования и контроля, специальный выпуск «Совместные инновации и совместные сети», 2011.
10. Лосс, Л. Среда, способствующая развитию туризма: бизнес-процессы, применяемые к совместным сетям в сфере туризма и развлечений / Л. Лосс, С. Крейв // 12-я рабочая конференция IFIP WG 5.5 по виртуальным предприятиям, 2011.
11. Акумианакис, Д. Филиалы в виртуальных межорганизационных туристических альянсах: тематическое исследование совместной разработки новых продуктов / Д. Акумианакис // Компьютеры в поведении человека, 2014.

References

1. Massidda, K. Analiz SVECM vzaimosvyazi mezhdu mezhdunarodnymi turisticeskimi pribytiyami, VVP i trgovley v Italii / K. Massidda, P. Mattana // Zhurnal issledovaniy puteshestviy, 2013.
2. Papateodoru, A. Global'nyy ekonomicheskiy krizis i turizm: posledstviya i perspektivy / A. Papateodoru, Dzh. Rossello, Kh. Syao // Zhurnal issledovaniy puteshestviy, 2010.
3. Ammirato, S. Agroturizm kak sredstvo ustoychivogo razvitiya sel'skikh soobshchestv: issledovaniye s mest / S. Ammirato, A. Felichetti // Mezhdunarodnyy zhurnal mezhdistsiplinarnykh ekologicheskikh issledovaniy, 2014.
4. Ammirato, S. Sreda, sposobstvuyushchaya razvitiyu turizma: formy i urovni sotrudnichestva v turistichestkom sektore / S. Ammirato, A. Felichetti // 14-ya rabochaya konferentsiya IFIP po virtual'nym predpriyatiyam, sistemam sovmestnoy raboty dlya reindustrializatsii, 2013.

5. Vol'pentesta, A. Klassifikatsiya korotkikh agroproduktov'stvennykh tsepochek postavok s toчки zreniya znaniy i sotsial'nogo obucheniya / A. Vol'pentesta, C. Ammirato, M. Della Gala // Sel'skoye obshchestvo, 2014.
6. Sofo, F. Liderstvo kak protsess sozdaniya organizatsionnoy kul'tury i gruppovogo obucheniya / F. Sofo, S. Ammirato, M. Berzin'sh // Mezhdunarodnyy zhurnal znaniy, kul'tury i izmeneniy v organizatsiyakh, 2013.
7. Vol'pentesta, A. Al'ternativnyye agroproduktov'stvennyye seti v regione: tematicheskoye issledovaniye / A. Vol'pentesta, S. Ammirato // Mezhdunarodnyy zhurnal komp'yuternogo integrirovannogo proizvodstva, spetsial'nyy vypusk «Sovmestnyye seti kak sovremennyye promyshlennyye organizatsii: real'nyye primery», 2013.
8. Svarbruk, Dzh. Povedeniye potrebiteley v sfere turizma / Dzh. Svarbruk, C. Khorner. – Oksford, 2007.
9. Romero, D. Sovmestnyye setevyye organizatsii i soobshchestva kliyentov: tsennost' sovmestnogo tvorchestva i sovmestnykh innovatsiy v epokhu setevykh tekhnologiy / D. Romero, A. Molina // Zhurnal proizvodstvennogo planirovaniya i kontrolya, spetsial'nyy vypusk «Sovmestnyye innovatsii i sovmestnyye seti», 2011.
10. Loss, L. Sreda, sposobstvuyushchaya razvitiyu turizma: biznes-protsessy, primenyayemyye k sovmestnym setyam v sfere turizma i razvlecheniy / L. Loss, S. Kreyv // 12-ya rabochaya konferentsiya IFIP WG 5.5 po virtual'nykh predpriyatiyam, 2011.
11. Akumianakis, D. Filialy v virtual'nykh mezhorganizatsionnykh turisticheskikh al'yansakh: tematicheskoye issledovaniye sovmestnoy razrabotki novykh produktov / D. Akumianakis // Komp'yutery v povedenii cheloveka, 2014.

© М.А. Морозова, Н.В. Зигерн-Корн, 2022

УДК 338.48; 656.072

Ю.Е. СЕМЕНОВА, Е.Н. ОСТРОВСКАЯ, А.Ю. ПАНОВА
ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический
университет», г. Санкт-Петербург

РАЗВИТИЕ КРУИЗНОГО ТУРИЗМА В АРКТИКЕ – ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ключевые слова: круизный туризм; туризм в Арктике; экологическая нагрузка.

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы развития туризма в Арктической зоне России. Целью данного исследования являлось изучение текущей ситуации и перспектив развития этой отрасли в условиях санкционного давления, а также анализ наиболее перспективных направлений развития арктического туризма. Гипотеза исследования заключается в предположении о том, что необходимо развивать не все виды туризма в полном объеме, а крайне осторожно подходить к инвестициям в этой области, делая акцент на наиболее щадящие природную среду проекты вследствие хрупкости экологических систем Севера. Основные методы исследования в статье – анализ научной и бизнес-литературы. По итогам исследования авторами сформулированы основные подходы к организации туристического бизнеса в Арктике и выдвинуты аргументы в пользу развития круизного туризма как наиболее оптимального для этого региона.

Изменения в Арктике формируются как глобальными явлениями, так и местными факторами. Изменение климата оказывает давление на арктические экосистемы и, как следствие, на население и экономику региона. Изменение климата формирует арктическую среду, например, путем таяния арктического морского ледяного покрова и вечной мерзлоты, увеличения количества осадков, удлинения вегетационного периода и уменьшения количества промерзания почвы. Таким образом, изменение климата создает как возможности, так и угрозы для арктических обществ и экономической деятельности.

В настоящее время мы наблюдаем резко

возросший интерес к арктическому туризму в России. Это связано не только с ограничением возможности выезда российских туристов в привычные им европейские страны вследствие сложившейся политической ситуации и экономических санкций, но и с желанием проложить новые маршруты, получить принципиально другие ощущения, своими глазами увидеть завораживающие пейзажи российской Арктики. Очевидно, что общественный интерес к Арктике и условиям жизни в этом регионе будет возрастать по мере роста экономической и туристической привлекательности региона. С точки зрения индустрии туризма привлекательность Арктического региона и его формируемый имидж основаны как на экстремальных природных условиях региона (таких как полюс, холода, бескрайние ледяные просторы, северные сияния), так и на уникальной культуре местных народов, возможностях рекреационного туризма (охота, рыбалка, знакомство с уникальными флорой и фауной региона) и занятием зимними видами спорта, в том числе экстремальными.

Однако активное развитие туризма в Арктике – это не только возможности экономического роста в регионе, но и целый комплекс проблем. Важнейшей из них является мощная экологическая нагрузка на очень хрупкую и уязвимую окружающую среду [1]. Необходимость принимать большое количество туристов ведет не только и не столько к загрязнению территорий (с этим можно успешно справиться, максимально используя современные безотходные технологии, переработку мусора и т.д.), сколько к развитию транспортной и гостиничной инфраструктуры, строительству всевозможных туристических объектов, прокладыванию туристических троп на территориях, где в дикой природе росли эндемичные виды растений и обитали животные. Шум, который издают тех-

ника и транспорт, пугают птиц, и они покидают места гнездовых. Для восстановления почвенно-растительного покрова даже для самых быстрорастущих видов ягеля и лишайников требуется 10–15 лет. След от вездехода приводит к образованию термокарстово-эрозионного оврага, который потом интенсивно растет не только во время дождей, но и в сухую теплую погоду вследствие таяния подземных льдов [3]. Опыт других арктических стран показывает, что практически невозможно исключить этот ущерб, поэтому принимаются меры по ограничению количества туристов. Например, на Шпицбергене отказались от строительства более крупного причала для судов и не стали увеличивать протяженность взлетно-посадочной полосы для самолетов.

Даже небольшие отклонения температуры в Арктике ведут к более серьезным последствиям, чем в других регионах. Развитие климатических изменений, геополитическая ситуация и глобальная экономика могут изменить возможности и вызовы для Арктической зоны в будущем [5]. Однако глобальное потепление и таяние льдов в Северном Ледовитом океане открывают новые возможности для судоходства в этом регионе.

Одним из растущих массовых рынков в Арктике является круизный туризм. Хотя круизы часто позиционируются как небольшие приключения и природный туризм, на самом деле часто бывает по-другому. Из всех видов туризма круизный туризм является одним из наиболее экологичных. Нет необходимости строить дополнительные дороги, аэропорты, проводить коммуникации, не нужны сети отелей и кемпингов. Достаточно организовать причал, и прилегающие к нему туристические дестинации будут доступны с минимумом издержек. Можно продвигать целый ряд услуг – от торговли сувенирами до небольших ресторанов, ориентированных на местные продукты, от пешеходных троп до экстремального дайвинга.

Здесь обязательно надо обратиться к международному опыту, который поможет избежать ошибок, сделанных другими арктическими странами. В настоящее время существует тенденция уменьшения числа посещений туристических объектов крупными круизными лайнерами. Это связано с тем, что круизные лайнеры большие, маршруты регулярные, а посещаемые пункты назначения находятся на пределе их пропускной способности из-за частых посеще-

ний. Происходят дополнительное загрязнение морских вод (несмотря на строгость правил и нормативов) и чрезмерная нагрузка на территорию вследствие большого количества экскурсионных групп. Поэтому наблюдается тенденция к ограничению количества посещений крупными лайнерами и происходит активное развитие перевозок туристов на небольших судах и катерах.

В настоящее время круизы по региону осуществляются как региональными, так и международными операторами. Самым известным круизным лайнером является «Хуртигрутен», который курсирует вдоль норвежского побережья. Растущее число международных туристов на маршруте уже создает проблемы для удовлетворения собственных транспортных потребностей региона. С точки зрения туристических объектов Шпицберген и Гренландия являются самыми популярными направлениями для международного арктического круизного туризма. Около 70 000 круизных туристов посещают Шпицберген каждый год. Двухнедельный уникальный круиз к Северному полюсу на атомном ледоколе предлагает Россия в Мурманской области. Круизы туроператоров, работающих в Норвегии и Северном Ледовитом океане, представляют собой комплексные туры по системе «все включено» со всеми стандартными туристическими услугами. По сравнению с круизами в других регионах арктические круизы имеют сходство с экспедициями, туристы могут почувствовать себя исследователями. В таких поездках пассажирам круизов предлагается много информации о природе, истории и развитии региона.

Индустрия арктического туризма работает в чувствительной природной среде, уникальной культурной среде и меняющихся геополитических условиях и носит международный циклический характер. Арктический туризм является растущей отраслью в России, имеющей множество мультипликативных эффектов для других отраслей, таких как розничная торговля, ремесла и малые предприятия, производство продуктов питания и строительство [4]. Туризм также оказывает влияние на основные задачи муниципалитетов: здравоохранение, спасательные службы, контроль за строительством, зонирование и коммунальные службы. Арктический туризм характеризуется сложной доступностью, большими различиями в уровне знаний в области туристических услуг, уязвимостью

природной и культурной среды.

Необходима реализация программы развития дополнительных компетенций туроператоров в зоне арктического туризма. Должно быть налажено сотрудничество между экологами-исследователями, местными администрациями и бизнесом, должно также происходить внедрение удобных для предпринимателей операционных моделей и ноу-хау, связанных с использованием технологий, пригодных для Арктики [2]. Со стороны государства должна планомерно осуществляться поддержка условий ведения

бизнеса туристических предприятий, особенно в заповедных зонах. Необходимы планы совместной деятельности: сетевые проекты, связанные с арктическим туризмом, которые реализуются в сотрудничестве между туристическими предприятиями, разработчиками и исследователями. Ключом к гармоничному развитию и процветанию Арктического региона является междисциплинарное сотрудничество, объединяющее различные отрасли и уровни операторов, а также практическое использование современных технологических решений.

Список литературы

1. Грибановская, С.В. Социо-эколого-экономическая система и процесс управления ею в территориальном развитии Арктики / С.В. Грибановская, Ю.Е. Семенова, А.Ю. Панова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 4(118). – С. 148–151.
2. Гуришева, Т.П. Планирование и финансирование мероприятий по охране окружающей среды и рациональному природопользованию / Т.П. Гуришева, Ю.Е. Семенова // Интеграция науки и производства. – 2019. – № 6. – С. 174–179.
3. Крючков, В.В. Чуткая Субарктика / В.В. Крючков. – М. : Наука, 1976. – 137 с.
4. Курочкина, А.А. Проблемы устойчивого развития экономики природопользования в Арктике / А.А. Курочкина, Ю.Е. Семенова // Стратегии развития предпринимательства в современных условиях : сборник научных трудов V международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2021. – С. 172–175.
5. Gribanovskaya, S.V. Benefits and Losses in the Russian Arctic in Relation to the Sensitivity of the Economy to Climate Changes / S.V. Gribanovskaya, Yu.E. Semenova, A.Yu. Panova // Components of Scientific and Technological Progress. – 2022. – No 5(71). – P. 39–42.

References

1. Gribanovskaya, S.V. Sotsio-ekologo-ekonomicheskaya sistema i protsess upravleniya yeyu v territorial'nom razvitii Arktiki / S.V. Gribanovskaya, YU.Ye. Semenova, A.YU. Panova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 4(118). – S. 148–151.
2. Gurisheva, T.P. Planirovaniye i finansirovaniye meropriyatiy po okhrane okruzhayushchey sredy i ratsional'nomu prirodopol'zovaniyu / T.P. Gurisheva, YU.Ye. Semenova // Integratsiya nauki i proizvodstva. – 2019. – № 6. – S. 174–179.
3. Kryuchkov, V.V. Chutkaya Subarktika / V.V. Kryuchkov. – M. : Nauka, 1976. – 137 s.
4. Kurochkina, A.A. Problemy ustoychivogo razvitiya ekonomiki prirodopol'zovaniya v Arktike / A.A. Kurochkina, YU.Ye. Semenova // Strategii razvitiya predprinimatel'stva v sovremennykh usloviyakh : sbornik nauchnykh trudov V mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Sankt-Peterburg : Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyy ekonomicheskij universitet, 2021. – S. 172–175.

© Ю.Е. Семенова, Е.Н. Островская, А.Ю. Панова, 2022

УДК 378.2

*Л.Э. УРМАНОВА, Д.М. ЗИННАТОВА**ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань*

ИЗУЧЕНИЕ КОНЦЕПЦИЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

Ключевые слова: инженерное образование; коммуникационные навыки; круглый стол; устойчивое развитие.

Аннотация. Внедрение принципов устойчивого развития в мировую систему высшего образования является одним из глобальных трендов, поэтому новая образовательная система должна быть направлена на подготовку педагогических кадров, способных обеспечить устойчивое развитие для будущих поколений. В данной статье раскрываются пути изучения концепций устойчивого развития в вузах России и за рубежом. Для актуализации дисциплины «Иностранный язык» совместно со студентами Института Автоматики и электронного приборостроения Казанского технического университета имени А.Н. Туполева были проведены круглый стол на тему «Устойчивое развитие в сфере авиакосмических технологий» и викторина «Устойчивое развитие в инженерном образовании». Реализация такого подхода способствовала развитию коммуникационных иноязычных компетенций обучающихся, актуализации обучения, междисциплинарности и развитию широкого кругозора студентов.

Большинство государств сегодня приняло концепцию устойчивого развития с целью решения глобальных проблем. «Цели в области устойчивого развития – это всеобщий призыв к действиям по искоренению нищеты, обеспечению защиты нашей планеты, повышению качества жизни и улучшению перспектив для всех людей во всем мире», – говорится на официальном сайте ООН [1]. Внедрение принципов устойчивого развития в мировую систему высшего образования является одним из

глобальных трендов, начавшихся около 30 лет назад [2]. «Новая образовательная система должна быть направлена на подготовку людей, способных обеспечить устойчивое развитие для будущих поколений», – считают И.В. Краковецкая и другие [3].

В настоящее время многие вузы за рубежом предлагают получить степень магистра в области окружающей среды и устойчивого развития [4; 5]. Программа обучения предусматривает рассмотрение социальных преобразований, необходимых для преодоления чрезвычайной климатической ситуации, защиты окружающей среды и перехода к устойчивому потреблению и производству, как это указано в Целях устойчивого развития Организации Объединенных Наций. Также обучающиеся получают информацию о новейших разработках во многих важных областях, охватывающих основные аспекты, необходимые для анализа взаимосвязи между экологическими проблемами и человеческим обществом. В рамках этого подхода студенты также получают представление о теории и применении устойчивого развития, формируя при этом тонкое понимание проблем, связанных с ним. Выпускники программы в области устойчивого развития обучатся важным компетенциям, в частности, они будут готовы решать стратегические задачи, стоящие перед компаниями, отдельными лицами и правительствами, и внедрять изменения, необходимые для защиты нашей планеты.

Например, в университете Суррея к обучению студентов приглашают внешних спикеров из сферы промышленного производства, правительства и неправительственных организаций, которые активно участвуют в обеспечении устойчивого развития. Это является эффективным, так как позволяет активизировать процесс

обучения и студенты наглядно (в режиме обучения по методу кейс-стади) погружаются в новые для себя сферы знания. Следует отметить важный момент: обучение по данной программе обеспечивает членство выпускников в Институте экологического менеджмента и оценки.

В российских вузах, например, в Российском университете дружбы народов, студенты, будущие экономисты, изучают учебную дисциплину «Зеленая экономика», целью которой является получение комплексных знаний о «зеленой» экономике в современном мире. Данная учебная дисциплина формирует у студентов фундаментальные навыки в области управления зеленым развитием национальной экономики, методологические и теоретические представления о роли и значении внедрения принципов зеленого развития в мировую и национальные практики, возможные преимущества и препятствия на пути развития экономики зеленого роста.

В МГУ имени М.В. Ломоносова студенты, обучающиеся по направлению подготовки «Экология и природопользование» и профилям «Экология», «Природопользование» и «Геоэкология» изучают дисциплину «Устойчивое развитие». Целью освоения данной дисциплины является формирование современных представлений об устойчивом развитии как о научной идеологии и прикладной сфере деятельности на основе освоения научных представлений о соответствующей предметной сфере, а также обобщения и переосмысления приобретенных ранее знаний. На курсе студенты изучают вклад отечественной и зарубежной науки в формирование идеологии устойчивого развития, его основные императивы, пространственную составляющую научной идеологии устойчивого развития, а также студентам прививаются навыки исследований, базирующихся на его идеях в рамках академических дисциплин и направлений.

В Казанском национальном исследова-

тельском технологическом университете [6; 7] концепции устойчивого развития изучаются на занятиях по дисциплине «Технический разговорный английский» со студентами Института полимеров. Авторы применяют метод проектов или кейс-стади на занятиях по иностранному языку для обогащения знаний студентов в области концепций устойчивого развития.

Таким образом, концепции устойчивого развития являются актуальной и значимой темой, которую необходимо включить в разделы изучения дисциплин вузов, в частности, дисциплины «Иностранный язык». Данное обучение можно реализовать, к примеру, с помощью викторины по теме «Устойчивое развитие в инженерном образовании» [6] с использованием материалов программы «Устойчивое развитие» (*Sustainable Development*) на сайте <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/> на английском языке и проектов, которые реализовывались различными вузами (<https://thegreenprogram.com/capstones> и т.д.).

Совместно со студентами Института автоматизации и электронного приборостроения Казанского технического университета имени А.Н. Туполева было принято решение провести круглый стол на тему «Устойчивое развитие в сфере авиакосмических технологий». При организации круглого стола мы отталкивались от понимания его концепции как практического занятия, в основу которого заложено несколько различных точек зрения на один и тот же вопрос, в результате обсуждения которых участники приходят к приемлемым для каждого из них позициям и решениям, и, таким образом, каждый выступает со своим мини-исследованием на данную тему. Реализация такого подхода способствовала развитию коммуникационных иноязычных компетенций обучающихся, актуализации обучения, междисциплинарности и развитию широкого кругозора студентов.

Список литературы

1. Повестка дня в области устойчивого развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda>.
2. Тимирясова, А.В. Устойчивое развитие университета – условие процветания региона и страны / А.В. Тимирясова // Высшее образование в России. – 2020. – Т. 29. – № 5. – С. 105–116.

References

1. Povestka dnya v oblasti ustoychivogo razvitiya [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda>.
 2. Timiryasova, A.V. Ustoychivoye razvitiye universiteta – usloviye protsvetaniya regiona i strany / A.V. Timiryasova // Vyssheye obrazovaniye v Rossii. – 2020. – Т. 29. – № 5. – S. 105–116.
-

© Л.Э. Урманова, Д.М. Зиннатова, 2022

Abstracts and Keywords

A.N. Kolodeznikova, A.E. Budikin

Assessment of the Specific Consumption of Thermal Energy in Residential Buildings in the Climatic Conditions of the North

Keywords: housing stock; specific consumption; residential building; thermal energy.

Abstract. The article is devoted to the results of studies to determine the specific consumption of thermal energy in the city of Nyurba of the Republic of Sakha (Yakutia). The research objectives are to analyze the specific consumption of thermal energy in multi-apartment residential buildings. The research methods are visual and instrumental examination, processing of full-scale, calculated and normalized values. A comparative graph of the values of the specific consumption of thermal energy for heating and ventilation for residential buildings is given.

V.G. Nizameev, F.F. Basharov

Determination of the Wind Load on the Hinged Facade System of a Slab Block Building

Keywords: wind load; pull rivet; hinged facade system; load bearing capacity; numerical simulation.

Abstract. The purpose of the study is to determine the wind load on the hinged facade system of a multi-storey residential building based on a numerical model in the “ANSIS” software package. A comparative analysis of numerical studies with the results of calculations according to the methodology of the current norms of SP 20.13330.2016 “Loads and impacts” was performed. The results of the work can be used in the design and installation of hinged facade systems of multi-storey buildings.

V.G. Nizameev, F.F. Basharov

The Limit State of a Beam on an Elastic Foundation

Keywords: rigid plastic model; load bearing capacity; ultimate load; elastic base; plasticity hinge.

Abstract. The aim of the study is to determine the maximum load-bearing capacity of a beam on an elastic base. Using the methods of the theory of ultimate equilibrium, formulas for determining the ultimate bearing capacity of a beam lying on an elastic base are obtained. The process of deformation of the beam from the stage of formation of the joint of plasticity to complete destruction is investigated. Dependences are derived for determining the maximum load and determining the form of deformation of the beam at the time of the appearance of the first plastic deformations and in the limiting state. A comparative analysis of the results of studies of the adopted model with numerical studies of the elastic-plastic beam is carried out.

N.I. Nikolaev

Radiation Processing of Food as a Technology of the Future

Keywords: food industry; radiation; food safety; radiation technologies.

Abstract. This article presents the main theoretical points of such a promising method as radiation processing of food products. The purpose of the study is to review the stages of development of this technology. On the basis of comparative and comparative methods of analysis, methods for processing food industry products by ionizing radiation are structured. Most of the existing expert opinions and scientific studies in this area of food industry development have confirmed the hypothesis of the absolute safety of radiation processing of food products in compliance with international standards and norms.

This direction of development of the use of peaceful nuclear development is promising and contributes to strengthening not only food security in the world community, but also reducing environmental problems.

M.A. Orlov

To the centenary of the formation of the Soviet Union against the background of the growing global geopolitical tension and the events of the recent history: Russia's Nuclear Renaissance and Possibility of Inherently Safe High-Power Lead-Cooled Fast Reactors Start-Up with Fortificated Uranium Fuel as a Historical Chance to Anticipate a Global Nuclear Conflict and a Cornerstone for a Fundamental Transformation of the System of International Legal Relations in the Field of Sustainable and Safe Development of the World

Keywords: inherently safe fast reactor; start-up with enriched uranium; non-proliferation of nuclear weapons; preemption of a nuclear conflict.

Abstract. In the current year, the international geopolitical conflicts have increased markedly, and it's in large part caused by the scarcity and volatility of energy resources market. At the same time, the problem of resource base exhaustion can be solved for the whole world already in this century by massive deployment of inherently safe fast reactors (ISFR) fleet (on the base of technologies developing at the "Breakthrough" Project) being started-up with enriched uranium fuel. To substantiate the feasibility and fundamental safety of such a variant of the organization of the nuclear fuel cycle, recent publications have proved for the first time that it's technologically possible to provide feasibility of the fundamental requirement for ISFRs i.e. acceptability of reactivity margin by microcampaign over the reactor life cycle when starting with uranium fuel. Along with this, by the method of system-economic scenario modeling, the economic prospects of the ISFR fleet uranium start-up in the context of the strategy for the development of Russian nuclear energy, taking into account its real background, were also proved for the first time. Consideration of these circumstances could provide a scientific and technological basis for a fundamental overhaul of the international security system (including aspects of nuclear non-proliferation) in the near future and the prevention of an atomic conflict, the danger of which is of particular concern in the current historical period.

N.K. Tretyakov, V.P. Kuzmenko, A.P. Bobryshov, S.V. Solyony

Simulation of the Operation of an Active Filter of High-Frequency Harmonics of the Power Grid

Keywords: active filter; high-frequency harmonics; the quality of electrical energy; the load of the electrical network.

Abstract. The paper presents a simulation of the operation of the electrical network using an active filter of high-frequency harmonics to improve the quality of the power grid in various operating modes. The main goal was to study the feasibility and effectiveness of using active filters on the domestic modern component base to improve the efficiency of the device. The results of modeling and ongoing research in the field of improving the quality of electricity have shown the need to refine the studied and existing methods of constructing active filters. The article uses methods of mathematical analysis and model construction in a dynamic modeling environment.

A.Yu. Tumanov

Methods and Models for Assessing the Vulnerability of an Object in Quality Management of the Systems Ensuring the Stability of Instrument-Making Industries

Keywords: evaluation quality; damaging factors; instrument manufacturing; sustainability.

Abstract. The aim of the work is to develop methods and models for assessing the vulnerability of an object in quality management of systems for ensuring the stability of instrument-making industries. The object of the study is methods and models for assessing the vulnerability of an object in quality management of systems for ensuring the stability of instrument-making industries. The subject of the study is the quality management of systems for ensuring the stability of instrument-making industries. The research hypothesis is as follows: the vulnerability of an object to the damaging factors of an emergency source is an objective factor that most strongly affects the stability of the production facility and, in turn, the quality of the stability system being created.

A.A. Kharazyan

Classification of Programming Languages for Developing the Server Part of the Application

Keywords: programming languages; server-side software; classification of programming languages.

Abstract. The article discusses the classification of programming languages for the development of the server side of the application. The research methods were analysis, synthesis, and generalization of information on the research topic. The factors influencing the choice of programming language are described. A classification of the most common languages for writing server-side applications based on objective features (level of popularity, difficulty of learning, supported programming paradigms and language type) is presented. It is concluded that the presented classification is based on our own vision of the composition of the criteria for separating the languages of the described functional purpose.

M.N. Belaya

Food Defrosting Indicator Based on Phase Transition When Registering Shape, Time and Color

Keywords: safety; defrosting indicator; quality; model; food products; transportation; requirements; storage.

Abstract. This article is a continuation of the author's works published earlier. The article describes the principle of operation of the food defrosting indicator, taking into account the time indicator, and also describes the model of the food defrosting indicator based on the phase transition during registration of shape, time and color.

The purpose of the article is to create a model of the food defrosting indicator based on the phase transition during registration of shape, time and color.

To achieve this goal, it is necessary to solve a number of tasks: to determine the type of the food defrosting indicator; to describe the principle of operation of the food defrosting indicator, taking into account the indicator of the time indicator; to create a model of the food defrosting indicator based on the phase transition when registering the shape, time and color.

The hypothesis of the study is the possibility of creating the necessary control means based on the phase transition when registering the shape, time and color in the process of storage and transportation of food products.

Scientific methods used in this article are analysis, generalization and synthesis.

The main result of the work is the creation and description of the principle of operation of the food defrosting indicator based on the phase transition during registration of shape, time and color.

M.Sh. Gatiev, A.O. Pugoeva, I.S. Temiev, Kh.R. Gapurkhaeva

Biogas as an alternative form of energy

Keywords: biogas; methane; alternative energy sources.

Abstract. In this paper, the possibilities of using various types of renewable energy sources for

supplying thermal energy to residential buildings are analyzed, taking into account climate data. The relevance of this topic is due not only to the use of new types of energy sources, but also to environmental aspects.

M.Sh. Gatiev, S.S. Malsagov, D.K. Mankieva

Improving the Corrosion Resistance of Car Parts

Keywords: corrosion; metal; electrolysis.

Abstract. The steering knuckle of a car is a kind of switch for attaching various suspension elements and more. This can be said to be a key detail, without which the operation of a number of systems and mechanisms of the car is impossible. They are often made from durable alloy steel or cast iron, depending on models and manufacturers. The brand of metal is usually chosen 30-40X. The author made an attempt to describe the problem that arises during the operation of a domestically produced car. The article describes one of the methods for providing machine parts with reliable protection against corrosion.

A.V. Gorelik, V.V. Ridel, O.S. Minenkov, P.S. Metlina

On Statistical Evaluation of Criteria of Technological Discipline in Operation of Railway Automation and Telemechanics Devices

Keywords: human factor; technological discipline; statistical evaluation; maintenance; railway automation systems.

Abstract. The relevance of this topic is determined by the theoretical and practical significance of reducing the influence of the human factor on the quality of technological processes associated with the operation of the railway infrastructure. The purpose of the work is to substantiate the need for a statistical assessment of the criteria for technological discipline among employees of the automation and telemechanics management, who implement the process of maintenance and repair of systems and devices of railway automation and telemechanics, to increase the effectiveness of measures aimed at preventing and eliminating violations of technological discipline.

The hypothesis of the study is the need to assess the level of culture of technological discipline of employees of the automation and telemechanics economy based on the developed formal criteria and tools for their quantitative and qualitative assessment. As a method for such assessment, it is proposed to use a statistical analysis of data from information systems of railway transport on the implementation of production processes in the automation and telemechanics economy.

L.I. Ignatova, D.S. Mokrenok, D.A. Tsitsenko

The Analysis of Environmental Friendliness of Ship Power Systems

Keywords: power plants; engine; environmental friendliness; requirements; diesel.

Abstract. Nowadays, more and more stringent requirements are imposed on environmental protection. The shipbuilding industry is no exception. The actual problem is the application of environmentally friendly power systems on ships. The purpose of this article is to analyze environmental friendliness of ship power systems. In order to achieve the purpose of the article the following tasks are to be performed: to describe existing ship power systems, to reveal their ecological advantages and disadvantages.

As a result of the analysis, the considered power plants are environmentally safe, energy-saving and

economical.

R.G. Kantsev, K.D. Andreev, A.A. Moskalets, M.A. Skotnikova

The Choice of the Method of Internal Convective Cooling of Nozzle of Gas Turbine Blades

Keywords: gas turbine; nozzle blade; deflector; cooling intensifier; thermal stresses; COLD software package.

Abstract. This article is dedicated to the problem of internal convective cooling of gas turbine nozzle blades. The purpose of the research is to choose the most efficient cooling method from the three options considered: the original blade is compared with two modernized ones. The following options for upgrading the cooling system are proposed: 1) with a change in the design of the deflector, 2) with the use of cooling intensifiers in the form of columns that turbulize the air flow. The approach is described on the example of the nozzle blade of the first stage of the GTK-25 gas turbine plant. The choice is made on the basis of a comparison of the results of calculating the thermal stress state of the blades of the original design and blades with design changes described above. Calculations are carried out using the finite element method using the COLD software package. The choice was made in favor of a design with turbulizer columns.

N.N. Mirzakhanova, S.A. Kadirova, P.A. Abdulkadirova, M.M. Shabazov

Calculation and Experimental Method for Evaluating the Energy Absorbing Properties of Car Materials

Keywords: accident; car; post-accident safety; material; energy absorption.

Abstract. The purpose of the study is to consider the characteristics of the assessment of energy absorption properties of the materials of the car, the results of which will improve post-accident safety. The objectives are to analyze the performance of energy absorbing elements; to develop a methodology for assessing the energy absorbing properties of passive safety elements of cars. The research hypothesis is as follows: using the assessment of energy-absorbing properties of individual car elements at an early stage of design will reduce damage and prevent negative consequences as a result of an accident. The research methods are system analysis, comparison, generalization, modeling, and forecasting. The results are as follows: the article describes a method for assessing the energy-absorbing properties of car materials, which play a major role in eliminating or reducing the severity of the consequences of an accident.

A.B. Mikhailov, S.D. Tretyakov, Nasr Tareq Mohammed Abbuljabbar

Application of Industrial Internet of Things Technologies to Ensure Stability and Sustainability of Technological Processes

Keywords: industrial internet of things; technological process; process reliability; process stability; machine learning; industrial data; industrial internet of things platform.

Abstract. The article discusses an approach to ensuring the stability and sustainability of technological processes by modern information technologies. As a basis for building a system for ensuring the stability of technological processes, it is proposed to use the platform of the industrial Internet of things. As a result of the research, the architecture of the system for ensuring the stability of technological processes was developed and a prototype of the module for monitoring the parameters of technological processes was presented.

A.E. Azarova

Improving the Conditions for the Formation of the Financial Base of the Municipality

Keywords: financial base; municipality; strategic planning; program-targeted management; budget revenues; budget potential; socio-economic development; starting conditions; local self-government.

Abstract. The purpose is characterization of the financial base of the municipality in modern conditions. The objectives are to consider the state of socio-economic potential at the municipal level, to study the features of the starting conditions for the development of the territory, to reveal the existing opportunities for the integrated use of municipal resources, to determine the importance of program-targeted management at the local level, to establish methodological and theoretical approaches for the analytical assessment of the financial condition of the municipality. As a result, ways to improve the conditions for the formation of the financial base of the municipality at the present stage are proposed.

S.Yu. Ilyin

The Modern Trends in the Development of the Management of Organizations

Keywords: management; organizations; modern directions of development; sustainability.

Abstract. The purpose of the study is to build tools for assessing the sustainability indicators of management of legal entities, engaged in reproduction processes carried out in modern economic directions at the current historical stage. The objectives of the study are to look at the trends in the development of management of modern organizations and to compile on their basis methods of calculating the indicators corresponding to them. The hypothesis is to find out what is the essence of the formalized dependencies between the final and intermediate indicators of the sustainability of management of modern organizations. The research methods are integration of the computational and constructive method and the method of chain substitutions, used in the formalization of the indicators selected for the study. The research results are as follows: to compile methods for assessing the sustainability indicators of management of modern organizations.

M.A. Morozova, N.V. Zigern-Korn

Global Methods and Approaches of Tourism Destination Marketing

Keywords: strategic marketing; destination marketing; information and communication technologies; value chain.

Abstract. The purpose of the article is to study the methods of marketing a tourist destination and assess their potential contribution to improving the efficiency of promoting tourist territories. For this purpose, the first section explores the context of marketing of tourist destinations and defines an approach to creating a value chain. The second section examines the contribution of the method of information and communication technologies in various areas: promotion of marketing, creation of regional networks, creation of a management system, cooperative marketing of small and medium-sized tourism enterprises. The study is based on well-established theories and extensive literature and provides a comprehensive understanding of modern methods and approaches of marketing a tourist destination, as well as assesses the degree of their influence on the effectiveness of territorial marketing.

M.A. Morozova, N.V. Zigern-Korn

Creative Competencies: the Problem of Specialization

Keywords: creative industries; self-destructive behavior; project ecology; affordances;

metaconsciousness.

Abstract. The economic contribution of the creative industries is very important. The creative industries of the region realize cultural and spiritual scope, develop the creative potential of the population, and thus positively affect the quality of life of citizens and the development of society as a whole. The article deals with creative competencies and problems of specialization, as well as creative technologies and tasks facing public entities. The hypothesis of the results is that the use of creative technologies is positively assessed by society as a whole. During the tests, methods of analysis, systematization and synthesis of scientific knowledge were used. The result of the study is the formation of an integrated approach to the task.

M.A. Morozova, N.V. Zigern-Korn

CNs Model to Deliver a Competitive Augmented Tourism Experience in a Tourism Destination

Keywords: development of the tourism environment; partner networks; augmented tourism reality; virtual tourism organization; tourism destination.

Abstract. The literature describes the benefits of “partner networks”. Organizations operate in a collaborative network environment in search of complementarity that allows them to offer a holistic and personal experience of using their products and services to a specific customer at any time, any place, and in any context. Collaboration enables the use and rapid customization of resources, and enables organizations to constantly disintegrate and reintegrate to quickly respond to customer preferences, providing a foundation for agility in dynamic markets. The article discusses in detail the augmented tourism reality, the introduction of immersive technologies in tourism to create a new level of tourism product provision. The article shows the potential of virtual reality as a means of implementing tourism services.

E.E. Petrova, A.A. Kurochkina, T.V. Bikezina

Dynamics of Forestry Indicators in the Arctic Zone of the Russian Federation as a Reflection of the Sustainable Development Goal

Keywords: forest resources; forest management; sanitary and recreational activities; sustainable development.

Abstract. The purpose of the article is to study the indicators of forestry in the Arctic zone of the Russian Federation to determine the ways of rational nature management. A hypothesis has been put forward that the loss of forest resources continues to be at a high level. The task was to analyze the statistical data on the indicators of forestry, the loss of forest plantations and the volume of sanitary and recreational activities in the Arctic. The study used dialectical methods (analysis and synthesis, detailing and grouping), which made it possible to achieve the goal of the work and draw a conclusion about the alarming situation in forestry in the Arctic zone and about measures to improve the situation in connection with the transition to the concept of sustainable development.

I.A. Podvojskaya, E.A. Savinova, I.A. Baranova

The Infrastructural Component of the Development of the Russian Federation Subjects: Budgetary and Financial Aspect

Keywords: budget policy; debt sustainability; infrastructure; budget balance; financial support for regions; sustainable development goals.

Abstract. The purpose of the article is to analyze the current system of providing financial support to regions in the field of infrastructure development. The regulatory framework of infrastructural development of territories in the context of spatial development was identified; the characteristics of

budgetary policy instruments within the framework of instruments to promote budget balance and debt sustainability in the context of infrastructural development were given. Ways of improving approaches at the federal level to stimulate sub-federal governments to develop infrastructure facilities are proposed.

R.R. Temirbulatov

The Military-Industrial Complex as a Determinant of Strengthening National Security

Keywords: Russia; national security; military-industrial complex; sovereignty; budget; foreign trade.

Abstract. The article is devoted to the study of the increased role of the military-industrial complex (MIC) in ensuring the national security of Russia. The purpose of the study is to identify the importance of the military-industrial complex in terms of ensuring the economic, technological, intellectual sovereignty of Russia. As a result of a comprehensive analysis of the market conditions for defense industry products, state support, and foreign trade, the specifics of the industry's adaptation to new global challenges have been revealed.

S.P. Khrustaleva, O.O. Shendrikova, M.S. Lutsenko, N.N. Makarov

Assessment of the Strategic Potential for the Development of High-Tech and High-Tech Industries of the Russian Federation

Keywords: strategic potential; sustainable development; knowledge-intensive industries; industry; strategic support of high-tech industries.

Abstract. High-tech industries are developing regardless of the territorial location of suppliers, which as a result stimulates the development of after-sales service. In the conditions of high-tech development of an industrial knowledge-intensive enterprise, the key task is determined by its dynamism, the speed of bringing a product from an idea to the market, flexibility to structural changes in demand, while the management of production processes is quickly standardized. The main purpose of this study is to reflect the strategic potential of high-tech industries in the conditions of the projected economic downturn. In accordance with the set goal, this study identifies a number of tasks: to characterize the growth potential of the Russian industries until 2030; to identify, in accordance with the development prospects, key barriers to development. This article identifies the priorities of development that will allow the provision of institutional and technological development of the country.

E.I. Litvintseva

Threats and Benefits to Intellectual Property in the Digital Economy Era

Keywords: digital economy; intellectual property; threats; advantages; legal protection.

Abstract. Intellectual property is one of the key resources for the development of the digital economy. The results of the creative work of human intelligence entails the development of digital technologies, contributes to the formation of an independent, global digital market, provides income from the export of services in the field of intellectual property. The article reveals the concept of intellectual property and digital economy. The advantages of digitalization of the economic sphere and the world as a whole for intellectual property and society are highlighted. At the same time, important threats that require prevention, preventive measures, as well as enlightenment in the field of intellectual literacy for society as a whole are highlighted. It is assumed that intellectual property is actively developing in the digital environment, but at the same time there are a number of serious threats that can slow down development and progress in many areas of life, slow down the process of scientific discoveries and lead to a decrease in people's creative activity due to the lack of necessary measures to protect the results of intellectual activity. The ways of solving these threats from a theoretical point of view are proposed.

M.A. Morozova, N.V. Zigern-Korn

The Cluster Approach to Destination Marketing

Keywords: clustering; destination marketing; tourism; globalization.

Abstract. The purpose of this article is to investigate the cluster approach to marketing and analyze the importance of the cluster in the regional economy. To do this, the article examines the main aspects of clustering, assesses the degree of their contribution to the development of the tourism potential of the territory, and analyzes the impact of clustering on both individual industries and the tourism industry as a whole. The hypothesis is based on the assumption that clustering in tourism contributes to the effective promotion of the territory and helps private industries to qualitatively increase income. The research used methods of analysis, systematization and synthesis of scientific knowledge. The result of the study is the formation of an integrated approach to the promotion of a tourist destination, the use of which ensures an increase in the income of a local producer and increases the attractiveness of the territory.

M.A. Morozova, N.V. Zigern-Korn

New Approaches to Creative Economy and Education in the Creative Industries

Keywords: creative thinking; creative economy; affordance; digitalization.

Abstract. Creative innovation is a consequence of the severity of human development and the state for the formation of human potential. Creative industries are industries with a predominance of creative labor and high added value. Neither creativity nor economics are anything new, the new lies in the essence and use of the relationship between them and how their exclusive economic attractiveness is. The article is devoted to the concept and technologies of creative industries, analysis of the dynamics of estimates of creative interest and utility factors. The article describes new trends in the development of creative industries and suggests methods for their development.

M.A. Morozova, N.V. Zigern-Korn

Tourism Destination Management: A Collaborative Approach

Keywords: tourism breeding environment; collaborative networked organization; tourism extended enterprise; tourism virtual organization; augmented tourism experience; tourist 2.0 lifecycle.

Abstract. Cooperation is a key factor in the sustainable growth of territories and industries. Tourism, one of the largest industries in the world, has undergone major innovations in recent years. The main reasons for this lie both in the presence of new ICT - Information and Communication Technologies, and organizational models that directly connect tourists with each other and with service providers. Destinations can benefit from such innovations if they can reorganize the tourism offering around different collaboration models to provide 2.0 travelers with enhanced travel experiences and augmented reality in tourism. This paper explores the possible forms of “partner networks” that may emerge in a destination, focusing on the relationship between services provided by a destination and service requests at different stages of the tourist 2.0 life cycle.

Yu.E. Semenova, E.N. Ostrovskaya, A.Yu. Panova

Development of Cruise Tourism in the Arctic – Problems and Prospects

Keywords: tourism in the Arctic; cruise tourism; environmental burdens.

Abstract. The article deals with the problems of tourism development in the Arctic zone of Russia. The purpose of this study is to study the current situation and prospects for the development of this industry under the conditions of sanctions pressure, as well as to analyze the most promising areas

for the development of Arctic tourism. The hypothesis of the study is based on the assumption that it is necessary to develop not all types of tourism in full, but to approach investments in this area with extreme caution, focusing on the most environmentally friendly projects, due to the fragility of the ecological systems of the North. The main research methods in the article are the analysis of scientific and business literature. Based on the results of the study, the authors formulated the main approaches to the organization of tourism business in the Arctic and put forward arguments in favor of the development of cruise tourism as the most optimal for this region.

L.E. Urmanova, D.M. Zinnatova

Studying Sustainable Development Concepts at Foreign Language Classes

Keywords: engineering education; sustainable development; round table; communication skills.

Abstract. The introduction of the principles of sustainable development into higher education system is one of the global trends, and therefore the new educational system should be aimed at preparing teaching staff that can ensure sustainable development for future generations. This article reveals the ways of studying the concepts of sustainable development in Russia and abroad. To update the module “Foreign Language” together with students of the Institute of Automation and Electronic Instrumentation of Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev, we have organized a round table on the topic “Sustainable development in the field of aerospace technologies” and a quiz “Sustainable development in engineering education”. The implementation of this approach contributed to the development of students’ communication foreign language competencies, actualization of education, interdisciplinarity and the development of students’ broad outlook.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

А.Н. КОЛОДЕЗНИКОВА доцент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск E-mail: Anika20052009@mail.ru	A.N. KOLODEZNIKOVA Associate Professor, Department of Heat and Gas Supply and Ventilation of the North-Eastern Federal University, Yakutsk E-mail: Anika20052009@mail.ru
А.Е. БУДИКИН старший преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск E-mail: skroji@mail.ru	A.E. BUDIKIN Senior Lecturer, Department of Heat and Gas Supply and Ventilation, North-Eastern Federal University, Yakutsk E-mail: skroji@mail.ru
В.Г. НИЗАМЕЕВ кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой механики Казанского государственного архитектурно-строительного университета, г. Казань E-mail: nizameev_kisi@mail.ru	V.G. NIZAMEEV Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Head of the Department of Mechanics, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan E-mail: nizameev_kisi@mail.ru
Ф.Ф. БАШАРОВ кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры механики Казанского государственного архитектурно-строительного университета, г. Казань E-mail: fb008@mail.ru	F.F. BASHAROV Candidate of Science (Engineering), Senior Lecturer, Department of Mechanics, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan E-mail: fb008@mail.ru
Н.И. НИКОЛАЕВ студент Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск E-mail: nikita.i.nikolaev@gmail.com	N.I. NIKOLAEV Student, North-Eastern Federal University, Yakutsk E-mail: nikita.i.nikolaev@gmail.com
М.А. ОРЛОВ кандидат физико-математических наук, генеральный директор ООО «ОРЛАН», г. Москва E-mail: mikhorlov@yandex.ru	M.A. ORLOV Candidate of Science (Physics and Mathematics), General Director of ORLAN LLC, Moscow E-mail: mikhorlov@yandex.ru
Н.К. ТРЕТЬЯКОВ магистрант Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: nt7836655@yandex.ru	N.K. TRETYAKOV Master's student, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: nt7836655@yandex.ru
В.П. КУЗЬМЕНКО кандидат технических наук, доцент, кафедры электромеханики и робототехники Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: nt7836655@yandex.ru	V.P. KUZMENKO Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Electromechanics and Robotics, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: nt7836655@yandex.ru

<p>А.П. БОБРЫШЕВ аспирант Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: nt7836655@yandex.ru</p>	<p>A.P. BOBRY SHEV postgraduate student, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: nt7836655@yandex.ru</p>
<p>С.В. СОЛЕНЬИ кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой электромеханики и робототехники Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: nt7836655@yandex.ru</p>	<p>S.V. SOLYONY Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Head of the Department of Electromechanics and Robotics, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: nt7836655@yandex.ru</p>
<p>А.Ю. ТУМАНОВ кандидат технических наук, доцент кафедры метрологического обеспечения инновационных технологий и промышленной безопасности Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: toumanov@mail.ru</p>	<p>A.Yu. TUMANOV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor of the Department of Metrological Support of Innovative Technologies and Industrial Safety, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: toumanov@mail.ru</p>
<p>А.А. ХАРАЗЯН ведущий разработчик Высшей школы экономики, г. Москва E-mail: haykking@gmail.com</p>	<p>A.A. KHARAZYAN leading developer of the Higher School of Economics, Moscow E-mail: haykking@gmail.com</p>
<p>М.Н. БЕЛАЯ кандидат технических наук, доцент кафедры техногенной безопасности и метрологии Севастопольского государственного университета, г. Севастополь E-mail: belaya_079@mail.ru</p>	<p>M.N. BELAYA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor of the Department of Technogenic Safety and Metrology, Sevastopol State University, Sevastopol E-mail: belaya_079@mail.ru</p>
<p>М.Ш. ГАТИЕВ старший преподаватель кафедры машиноведения Ингушского государственного университета, г. Магас E-mail: guvho@mail.ru</p>	<p>M.Sh. GATIEV Senior Lecturer, Department of Mechanical Engineering, Ingush State University, Magas E-mail: guvho@mail.ru</p>
<p>А.О. ПУГОЕВА кандидат философских наук, ассистент кафедры машиноведения Ингушского государственного университета, г. Магас E-mail: guvho@mail.ru</p>	<p>A.O. PUGOEVA Candidate of Philosophy, Assistant Professor, Department of Mechanical Engineering, Ingush State University, Magas E-mail: guvho@mail.ru</p>
<p>И.С. ТЕМИЕВ студент Ингушского государственного университета, г. Магас E-mail: guvho@mail.ru</p>	<p>I.S. TEMIEV Student, Ingush State University, Magas E-mail: guvho@mail.ru</p>

<p>Х.Р. ГАПУРХАЕВА студент Ингушского государственного университета, г. Магас E-mail: guvho@mail.ru</p>	<p>KH.R. GAPURKHAEVA Student, Ingush State University, Magas E-mail: guvho@mail.ru</p>
<p>С.С. МАЛЬСАГОВ старший преподаватель кафедры машиноведения Ингушского государственного университета, г. Магас E-mail: guvho@mail.ru</p>	<p>S.S. MALSAGOV Senior Lecturer, Department of Mechanical Engineering, Ingush State University, Magas E-mail: guvho@mail.ru</p>
<p>Д.К. МАНКИЕВА студент Ингушского государственного университета, г. Магас E-mail: guvho@mail.ru</p>	<p>D.K. MANKIEVA Student, Ingush State University, Magas E-mail: guvho@mail.ru</p>
<p>А.В. ГОРЕЛИК доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой систем управления транспортной инфраструктурой Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: agorelik@yandex.ru</p>	<p>A.V. GORELIK Doctor of Engineering, Professor, Head of the Department of Transport Infrastructure Management Systems, Russian University of Transport (MIIT), Moscow E-mail: agorelik@yandex.ru</p>
<p>В.В. РИДЕЛЬ доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры системы управления транспортной инфраструктурой Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: riedelvv@gmail.com</p>	<p>V.V. RIDEL Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Senior Researcher, Professor, Department of Transport Infrastructure Management System, Russian University of Transport (MIIT), Moscow E-mail: riedelvv@gmail.com</p>
<p>О.С. МИНЕНКОВ аспирант Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: minenkov_o@mail.ru</p>	<p>O.S. MINENKOV postgraduate student, Russian University of Transport (MIIT), Moscow E-mail: minenkov_o@mail.ru</p>
<p>П.С. МЕТЛИНА аспирант Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: p.chizhova@rut.digital</p>	<p>P.S. METLINA postgraduate student, Russian University of Transport (MIIT), Moscow E-mail: p.chizhova@rut.digital</p>
<p>Л.И. ИГНАТОВА студент Дальневосточного Федерального университета, г. Владивосток E-mail: larisaignatova5@gmail.com</p>	<p>L.I. IGNATOVA Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: larisaignatova5@gmail.com</p>
<p>Д.С. МОКРЕНОК студент Дальневосточного Федерального университета, г. Владивосток E-mail: danil.mokrenok.ru</p>	<p>D.S. MOKRENOK Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: danil.mokrenok.ru</p>

<p>Д.А. ЦИЦЕНКО студент Дальневосточного Федерального университета, г. Владивосток E-mail: dok.liv1@mail.ru</p>	<p>D.A. TSITSENKO Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: dok.liv1@mail.ru</p>
<p>Р.Г. КАНЦЕВ аспирант Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: romankancev@mail.ru</p>	<p>R.G. KANTSEV postgraduate student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: romankancev@mail.ru</p>
<p>К.Д. АНДРЕЕВ кандидат технических наук, доцент Высшей школы энергетического машиностроения Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: andreev_kd@spbstu.ru</p>	<p>K.D. ANDREEV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Higher School of Power Engineering, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: andreev_kd@spbstu.ru</p>
<p>А.А. МОСКАЛЕЦ кандидат технических наук, доцент Высшей школы машиностроения Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: moskalets_aa@spbstu.ru</p>	<p>A.A. MOSKALETS Candidate of Science (Engineering), Associate Professor of the Higher School of Mechanical Engineering, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: moskalets_aa@spbstu.ru</p>
<p>М.А. СКОТНИКОВА доктор технических наук, профессор Высшей школы машиностроения Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: skotnikova_ma@spbstu.ru</p>	<p>M.A. SKOTNIKOVA Doctor of Engineering, Professor, Higher School of Mechanical Engineering, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: skotnikova_ma@spbstu.ru</p>
<p>Н.Н. МИРЗАХАНОВА аспирант Дагестанского государственного технического университета, г. Дагестан E-mail: Nargiz1997N@mail.ru</p>	<p>N.N. MIRZAKHANOVA postgraduate student, Dagestan State Technical University, Dagestan E-mail: Nargiz1997N@mail.ru</p>
<p>С.А. КАДИРОВА магистрант Дагестанского государственного технического университета, г. Дагестан E-mail: saibat_86@mail.ru</p>	<p>S.A. KADIROVA Master's student, Dagestan State Technical University, Dagestan E-mail: Nargiz1997N@mail.ru</p>
<p>П.А. АБДУЛКАДИРОВА аспирант Дагестанского государственного технического университета, г. Дагестан E-mail: abdulkadirova2810@gmail.com</p>	<p>P.A. ABDULKADIROVA postgraduate student, Dagestan State Technical University, Dagestan E-mail: saibat_86@mail.ru</p>
<p>М.М. ШАБАЗОВ аспирант Дагестанского государственного технического университета, г. Дагестан E-mail: shabazov-10@mail.ru</p>	<p>M.M. SHABAZOV postgraduate student, Dagestan State Technical University, Dagestan E-mail: shabazov-10@mail.ru</p>

<p>А.Б. МИХАЙЛОВ аспирант Национального исследовательского университета ИТМО, г. Санкт-Петербург E-mail: abmikhailov@itmo.ru</p>	<p>A.B. MIKHAILOV postgraduate student, National Research University ITMO, St. Petersburg E-mail: abmikhailov@itmo.ru</p>
<p>С.Д. ТРЕТЬЯКОВ кандидат технических наук, доцент факультета систем управления и робототехники Национального исследовательского университета ИТМО, г. Санкт-Петербург E-mail: tretiacov@gmail.com</p>	<p>S.D. TRETYAKOV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Faculty of Control Systems and Robotics, National Research University ITMO, St. Petersburg E-mail: tretiacov@gmail.com</p>
<p>НАСР ТАРЕК МОХАММЕД АБДУЛД-ЖАББАР аспирант Национального исследовательского университета ИТМО, г. Санкт-Петербург E-mail: tarek01021988@mail.ru</p>	<p>NASR TAREQ MOHAMMED ABBUL-JABBAR postgraduate student, National Research University ITMO, St. Petersburg E-mail: tarek01021988@mail.ru</p>
<p>А.Е. АЗАРОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры теории и практики государственного контроля Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва E-mail: ae.azarova@igsu.ru</p>	<p>A.E. AZAROVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Theory and Practice of State Control of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Moscow E-mail: ae.azarova@igsu.ru</p>
<p>С.Ю. ИЛЬИН кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и экономики Московского государственного юридического университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА), г. Москва E-mail: i.sergey777@gmail.com</p>	<p>S.Yu. ILYIN Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Management and Economics, Kutafin Moscow State Law University, Moscow E-mail: i.sergey777@gmail.com</p>
<p>М.А. МОРОЗОВА доктор экономических наук, директор департамента магистратуры и аспирантуры, профессор кафедры менеджмента Северо-Западного института управления – филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации; профессор Высшей школы сервиса и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: stepanov_y@mail.ru</p>	<p>M.A. MOROZOVA Doctor of Economics, Director of the Department of Master's and Postgraduate Studies, Professor of the Department of Management, North-Western Institute of Management – Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation; Professor of the Higher School of Service and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: stepanov_y@mail.ru</p>
<p>Н.В. ЗИГЕРН-КОРН кандидат географических наук, доцент кафедры страноведения и международного туризма Санкт-Петербургского государственного университета, руководитель образовательной программы «Менеджмент туристских дестинаций», г. Санкт-Петербург E-mail: stepanov_y@mail.ru</p>	<p>N.V. ZIGERN-KORN Candidate of Science (Geography), Associate Professor, Department of Country Studies and International Tourism, St. Petersburg State University, Head of the educational program "Tourist Destination Management", St. Petersburg E-mail: stepanov_y@mail.ru</p>

Е.Е. ПЕТРОВА

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург

E-mail: o.petrova@list.ru

E.E. PETROVA

Candidate of Science (Economics), Associate Professor of the Department of Economics of the Enterprise of Environmental Management and Accounting Systems of the Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg

E-mail: o.petrova@list.ru

А.А. КУРОЧКИНА

доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург

E-mail: kurochkinaanna@yandex.ru

A.A. KUROCHKINA

Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economics of the Enterprise of Environmental Management and Accounting Systems of the Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg

E-mail: kurochkinaanna@yandex.ru

Т.В. БИКЕЗИНА

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург

E-mail: semenjulia69@mail.ru

T.V. BIKEZINA

Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics of the Enterprise of Environmental Management and Accounting Systems of the Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg

E-mail: semenjulia69@mail.ru

И.А. ПОДВОЙСКАЯ

магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск

E-mail: 79202764556@yandex.ru

I.A. PODVOJSKAYA

Master's student, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, Bryansk

E-mail: 79202764556@yandex.ru

Е.А. САВИНОВА

кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и статистики Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск

E-mail: joan.savinova@gmail.com

E.A. SAVINOVA

Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Finance and Statistics, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, Bryansk

E-mail: joan.savinova@gmail.com

И.А. БАРАНОВА

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск

E-mail: ira-bar@yandex.ru

I.A. BARANOVA

Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Management, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, Bryansk

E-mail: ira-bar@yandex.ru

Р.Р. ТЕМИРБУЛАТОВ

кандидат экономических наук, доцент кафедры логистики и управления Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань

E-mail: kinculp@gmail.com

R.R. TEMIRBULATOV

Candidate of Science (Economics), Associate Professor of the Department of Logistics and Management, Kazan National Research Technological University, Kazan

E-mail: kinculp@gmail.com

<p>С.П. ХРУСТАЛЕВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности Воронежского государственного технического университета, г. Воронеж E-mail: spkurbatova@mail.ru</p>	<p>S.P. KHRUSTALEVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economic Security, Voronezh State Technical University, Voronezh E-mail: spkurbatova@mail.ru</p>
<p>О.О. ШЕНДРИКОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности Воронежского государственного технического университета, г. Воронеж E-mail: spkurbatova@mail.ru</p>	<p>O.O. SHENDRIKOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economic Security, Voronezh State Technical University, Voronezh E-mail: spkurbatova@mail.ru</p>
<p>М.С. ЛУЦЕНКО кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности Воронежского государственного технического университета, г. Воронеж E-mail: spkurbatova@mail.ru</p>	<p>M.S. LUTSENKO Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economic Security, Voronezh State Technical University, Voronezh E-mail: spkurbatova@mail.ru</p>
<p>Н.Н. МАКАРОВ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности Воронежского государственного технического университета, г. Воронеж E-mail: spkurbatova@mail.ru</p>	<p>N.N. MAKAROV Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economic Security, Voronezh State Technical University, Voronezh E-mail: spkurbatova@mail.ru</p>
<p>Е.И. ЛИТВИНЦЕВА государственный эксперт по интеллектуальной собственности Федерального института промышленной собственности, г. Новосибирск E-mail: ekaterina_fips@mail.ru</p>	<p>E.I. LITVINTSEVA State Expert on Intellectual Property, Federal Institute of Industrial Property, Novosibirsk E-mail: ekaterina_fips@mail.ru</p>
<p>Ю.Е. СЕМЕНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: semenjulia69@mail.ru</p>	<p>Yu.E. SEMENOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics of the Enterprise of Environmental Management and Accounting Systems of the Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: semenjulia69@mail.ru</p>
<p>Е.Н. ОСТРОВСКАЯ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: semenjulia69@mail.ru</p>	<p>E.N. OSTROVSKAYA Candidate of Science (Economics), Associate Professor of the Department of Economics of the Enterprise of Environmental Management and Accounting Systems of the Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: semenjulia69@mail.ru</p>

А.Ю. ПАНОВА

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург

E-mail: semenjulia69@mail.ru

A.Yu. PANOVA

Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics of the Enterprise of Environmental Management and Accounting Systems of the Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg

E-mail: semenjulia69@mail.ru

Л.Э. УРМАНОВА

старший преподаватель кафедры иностранных языков и русского как иностранного Казанского национального исследовательского технического университета, г. Казань

E-mail: hobbitanya24@mail.ru

L.E. URMANOVA

Senior Lecturer, Department of Foreign Languages and Russian as a Foreign Language, Kazan National Research Technical University, Kazan

E-mail: hobbitanya24@mail.ru

Д.М. ЗИННАТОВА

кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков и русского как иностранного Казанского национального исследовательского технического университета, г. Казань

E-mail: kh-dilyara@yandex.ru

D.M. ZINNATOVA

Candidate of Pedagogical Sciences, Department of Foreign Languages and Russian as a Foreign Language, Kazan National Research Technical University, Kazan

E-mail: kh-dilyara@yandex.ru

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 12(138) 2022
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 23.12.2022 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 18,6. Уч.-изд. л. 11,42.
Тираж 1000 экз.