

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 2(128) 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
- Машины, агрегаты и процессы
- Организация производства
- Стандартизация и управление качеством

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- Математическое моделирование и численные методы
- Системы автоматизации проектирования
- Информационная безопасность

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

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

Системы автоматизации проектирования

Ян Гуаньюй Перспективы создания интеллектуальных библиотек в университетах Китая.. 8

Математическое моделирование и численные методы

Дубровский В.В., Торшина О.А. Алгоритм вычисления регуляризованного следа лапласиана Бохнера с негладким потенциалом на проективной плоскости..... 12

Петров Ю.С., Зорина И.Ю., Хадиков М.К., Гуриева Е.А. Матричная модель экологической совместимости автономного комплекса преобразования возобновляемой энергии для условий горного региона 16

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Технология машиностроения

Кобыльский Р.Э. Конструктивный способ снижения нагрузки, действующей на цилиндропоршневое уплотнение..... 24

Левшина А.С. Автоматизация технологических процессов в области ракетно-космической деятельности 28

Минин Н.В., Пронина П.Ф., Пичужкин П.В., Гусев Е.В. Система стабилизации тормозного устройства для спуска в атмосфере планет..... 31

Храмов И.В. Особенности плазменного напыления теплозащитных покрытий изложниц.. 35

Машины, агрегаты и процессы

Васильев А.С., Будник П.В. Анализ состояния проблемы уплотнения откосов дорог с низкой интенсивностью движения на основе патентных исследований..... 40

Дубровский В.В. Детерминированный расчет риска аварий металлургических кранов 43

Звягинцев В.Н., Мальцева Н.А., Пацель Д.Е. Особенности Handheld AR системы 47

Нагоев М.М., Шогенов Б.В. Разработка, изготовление и исследование протирочной машины 51

Редников С.Н. Использование комплексного подхода при первичной диагностике металлургического оборудования 55

Сырай О.Г. Хроматопластика как метод изучения цветовых закономерностей..... 59

Организация производства

Болдырев В.С. Операция поиска оптимальных решений при синтезе неоднородных наукоемких химико-технологических систем 65

Гаджиев Н. Компьютеризация организации производства и управления ресурсами на предприятиях легкой промышленности..... 70

Дычко И.Н. Решение кадровых проблем в промышленности на примере подготовки специалистов силами Railways Systems KZ..... 73

Сиротина Л.К. Реализация принципов организации непрерывного производства в условиях фрагментации технологического цикла 77

Стандартизация и управление качеством

- Борисов В.В.** Применение цифровых технологий при управлении качеством в ракетно-космической отрасли Российской Федерации 82
- Вавилин Я.А., Манкевич И.Г.** К вопросу реализации принципа «лидерство» в риск-ориентированной системе менеджмента качества 86
- Эйсмунт В.В.** Концептуальная модель воспитания у водителей культуры безопасности вождения 90

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Экономика и управление

- Бирюков А.А.** Методические основы разработки стратегии диверсификации интегрированных хозяйственных структур 95
- Васильева О.А., Кокотова Э.А.** Коммуникационные стратегии международных брендов на зарубежных рынках в условиях Covid-19 101
- Задорожная И.И.** Программы благополучия в западных компаниях: особенности разработки и внедрения 106
- Злобина Е.Ю., Пантелеева Е.А.** Инструменты государственной поддержки сектора МСП в условиях цифровизации экономики 109
- Ильин С.Ю.** Фондоземное направление эффективности использования производственных ресурсов в сельскохозяйственных организациях 112
- Максимчик М.А., Власов М.В.** Базовые характеристики управления межфирменными отношениями 115
- Моисеев А.Д., Суханов Е.В.** Социально-экономическая сущность инфляции в России 118
- Новоселов Ю.М., Агунович Ю.А.** Базовые условия вовлечения в хозяйственный оборот водородослевых ресурсов региона 121
- Панова А.Ю., Грибановская С.В., Тюпин А.Д.** Система управления рисками на предприятии природопользования на примере ПАО «Газпром» 125
- Першин М.А.** Использование механизмов поддержки для повышения рентабельности инвестиционных проектов 131

Финансы и кредит

- Шаронова К.А.** Fiscal system of Germany 135

Математические и инструментальные методы экономики

- Гришин В.А.** Методы моделирования и анализа экономических временных рядов с помощью языка программирования R 139

Мировая экономика

- Сафина С.С., Кураксина В.И.** Региональные различия урбанизационных процессов в КНР 147
- Хачатурян А.В.** Оценка эффективности госпрограмм поддержки казахстанской промышленности: на примере государственной программы индустриально-инновационного развития и Railways Systems KZ 153

Contents

INFORMATION TECHNOLOGY

Design Automation Systems

Yang Guangyu Prospects for the Creation of Smart Libraries in Chinese Universities 8

Mathematical Modeling and Numerical Methods

Dubrovsky V.V., Torshina O.A. An Algorithm for the Bochner Laplacian Regularization Path with a Non-Smooth Potential on the Projective Plane 12

Petrov Yu.S., Khadikov M.K., Zorina I.Yu., Gurieva E.A. Matrix Model of Ecological Compatibility of an Autonomous Renewable Energy Conversion for the Conditions of the Mountain Region..... 16

MECHANICAL ENGINEERING

Engineering Technology

Kobylsky R.E. A constructive way to reduce the load acting on the cylinder piston seal..... 24

Levshina A.S. Automation of technological processes in the field of rocket and space activities 28

Minin N.V., Pronina P.F., Pichuzhkin P.V., Gusev E.V. Braking device stabilization system for descent in the atmosphere of planets..... 31

Khramov I.V. Features of Plasma Spraying of Heat-Shielding Coatings of Molds..... 35

Machines, Units and Processes

Vasilev A.S., Budnik P.V. The Analysis of the Problem of Compaction of Road Slopes with Low Traffic Intensity Based on the Patent Research 40

Dubrovsky V.V. Deterministic Calculation of the Risk of Accidents of Metallurgical Cranes..... 43

Zvyagintsev V.N., Maltseva N.A., Patsel D.E. Features of Handheld AR System..... 47

Nagoyev M.M., Shogenov B.V. Development, Manufacture and Research of a Cleaning Machine 51

Rednikov S.N. The Use of an Integrated Approach in the Primary Diagnostics of Metallurgical Equipment..... 55

Syray O.G. Chromatoplassy as a Method of Studying Color Patterns..... 59

Organization of Manufacturing

Boldyrev V.S. Operation of Searching for Optimal Solutions in the Synthesis of Inhomogeneous Scientific Resources for Chemical Process Systems 65

Gadzhiev N. Computerization of Production Organization and Resource Management at Textile Industry Enterprises..... 70

Dychko I.N. Solving HR problems in industry as an example of training Railways Systems KZ cluster specialists 73

Sirotnina L.K. Realization of the principles of the continuous production organization under the conditions of the technological cycle fragmentation 77

Standardization and Quality Management

Borisov V.V. Application of Digital Technologies in Quality Management in the Rocket and Space Industry of the Russian Federation.....	82
Vavilin Ya.A., Mankevich I.G. On Implementing the Principle of “Leadership” in a Risk-Based Quality Management System	86
Eismunt V.V. Professionally important driver qualities as a means of improving the driving safety culture	90

ECONOMIC SCIENCES

Economics and Management

Biryukov A.A. Methodological Foundations for Developing a Diversification Strategy for Integrated Economic Structures	95
Vasilyeva O.A., Kokotova E.A. Communication strategies of international brands in foreign markets in the context of COVID-19.....	101
Zadorozhnaya I.I. Well-Being Programs in Western Companies: Features of Development and Implementation.....	106
Zlobina E.Yu., Panteleeva E.A. Instruments of state support for the SME sector in the context of digitalization of the economy	109
Ilyin S.Y. The fixed-intensive assets direction of the efficiency of the use of production resources in agricultural organizations	112
Maksimchik M.A., Vlasov M.V. Basic Characteristics of Intercompany Relationship Management	115
Moiseev A.D., Sukhanov E.V. The Socio-Economic Essence of Inflation in Russia.....	118
Novoselov Y.M., Agunovich Y.A. Basic Conditions for Involving the Algae Resources of the Region in the Economic Turnover	121
Panova A.Y., Gribanovskaya S.V., Tyupin A.D. Risk Management System at the Environmental Enterprise Using the Example of Gazprom PJSC.....	125
Pershin M.A. Using Support Mechanisms to Increase the Profitability of Investment Projects .	131

Finance and credit

Sharonova K.A. Fiscal system of Germany.....	135
---	-----

Mathematical and Instrumental Methods of Economics

Grishin V.A. Methods of modeling and analysis of economic time series using the R programming language.....	139
--	-----

World Economics

Safina S.S., Kuraksina V.I. Regional Differences in Urbanization Processes in PRC.....	147
Khachatryan A.V. Efficiency assessment of state industry support in Kazakhstan as an example of the state program of industrial-innovative development and Railway Systems KZ cluster support	153

УДК 021

ЯН ГУАНЬЮЙ

Хэйхэский университет, г. Хэйхэ (Китай)

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ БИБЛИОТЕК В УНИВЕРСИТЕТАХ КИТАЯ

Ключевые слова: библиотека; Китай; образование; ресурсы; стратегия; университет; цифровые технологии.

Аннотация. Переход от аналоговой к цифровой парадигме включает в себя прогресс от процессов формирования локальных информационных сред к созданию глобального медиапространства. Для библиотек это находит свое проявление в переходе от собственной замкнутой инфраструктуры к использованию потенциала всемирного цифрового медиапространства. На пути цифровизации образовательной системы Китай занимает одно из ведущих мест в мире, ежегодно расходуя на эти цели миллиарды юаней. В данном контексте цель статьи заключается в проведении анализа перспективы создания интеллектуальных библиотек в университетах Китая. Задачи: изучить сущность процессов цифровизации академических библиотек; выделить этапы цифровизации и инструменты стимулирования внедрения передовых технологий в библиотеках университетов Китая. Методы: сравнительный анализ, прогнозирование, обобщение, систематизация. Выводы: цифровая перспектива академических библиотек в Китае должна основываться на определении специфики новых форм коммуникации, взаимодействия, самобытности, сотрудничества, конфигурации цифровых сред, виртуальных сообществ и миров. Для эффективного внедрения цифровых технологий в деятельность библиотек университетов Китайской Народной Республики (КНР) следует придерживаться поступательной взвешенной стратегии.

Цифровая трансформация включает в себя видение, стратегию, людей, процессы и технологии. Одной из наглядных сфер, где цифровые технологии нашли свое широкое применение и

демонстрируют высокие результаты, является образование. Цифровые университеты на постоянной основе используют передовые технологические решения и прорывные инновации, позволяющие им создавать новые источники ценности для студенческих сообществ, повышать свою операционную гибкость и удерживать цифровое превосходство на рынке. Одной из масштабных сфер приложения цифровых технологий в учебных заведениях являются академические библиотеки, которые обладают опытом и мышлением, позволяющими им быть ранними последователями новых технологий для выполнения таких видов деятельности, как цифровое курирование, цифровое сохранение, цифровое архивирование и т.д. [1].

Векторность и темпы адаптации библиотек к цифровому медиапространству зависят от уровня социальной организации библиотечной отрасли, наличия финансовых, информационных и прочих ресурсов. На процессе адаптации библиотек и его эффективности сказывается как позиция страны на карте информационной эпохи, ее способность создания и реализации концепций информатизации, социальной интеграции, интеллектуализации общества, так и приоритетность и эффективность проведения государственной политики развития цифрового образования в целом и в библиотечно-информационной отрасли в частности.

В данном контексте следует отметить, что Китай занимает одно из первых мест в мире на пути цифровизации образования. В ходе проведения социологического исследования респондентам из десяти стран мира был задан вопрос: считают ли они, что их формальное образование дало им знания в области цифровых технологий, необходимых для жизни. 68 % жителей Китая согласились с тем, что это так, в то время как в США и Великобритании этот показатель равен 39 и 31 % соответственно.

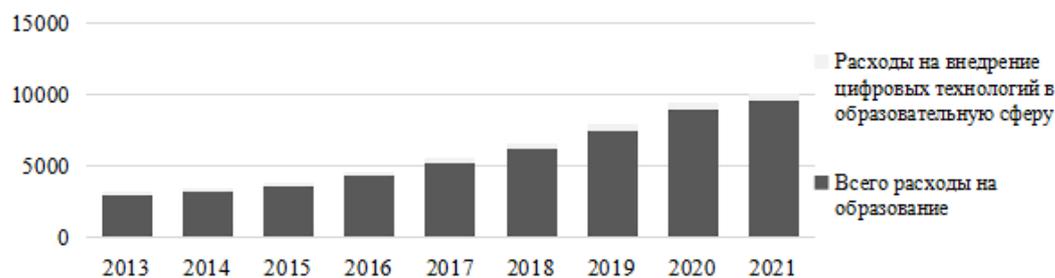


Рис. 1. Расходы Китая на сферу образования в целом и на внедрение цифровых технологий в частности (млрд юань) [2]

Бюджет на внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и образовательную среду высшей школы Китая увеличивается ежегодно, и к концу 2021 г. он достиг отметки 550 миллиардов юаней (рис. 1).

Правительством Китая в рамках 14-й пятилетки было объявлено о политике, направленной на ускорение развития инфраструктуры ИКТ, широкополосных подключений к Интернету, облачных *LMS*, продуктов *Ed-SaaS* и *EdTech* в университетах. Однако далеко еще не все учебные заведения используют эти технологии, сталкиваясь на пути внедрения цифровых инноваций с рядом трудностей и препятствий.

Таким образом, важность исследования перспектив развития цифровых библиотек в образовательной среде Китая обуславливает выбор темы данной статьи и подтверждает ее актуальность.

Особенности интеллектуализации информационного пространства современных академических библиотек рассматриваются такими учеными, как И.П. Тикунова, И.С. Королева, Т.В. Овсянникова, Е.С. Быкадорова, Д. Гринштейн, Э. Фридлиндер, Я.Х. Виттен, Д. Бейнбридж, Д.М. Николс.

Таковыми авторами, как П. Органискиак, Б.М. Шмидт, Дж.С. Дауни, Н.М. Жеребцова, Н.Н. Пачина, систематизированы научные представления о функционировании библиотек в цифровом пространстве образовательной системы.

Однако, учитывая актуальные вызовы современного цифрового общества и образовавшийся цифровой разрыв в переводе академических библиотек в новую информационную реальность между центральными и региональными вузами Китая, исследования в данной предметной плоскости представляются пер-

спективными и значимыми.

Итак, цель статьи – рассмотреть перспективы создания интеллектуальных библиотек на основе цифровых технологий в университетах Китая.

Цифровизация академических библиотек в университетах представляет собой процесс создания оригинальной информационной среды для объединения коллекций, услуг, преподавателей и студентов с целью предоставления доступа к информационным ресурсам всем пользователям [3]. Общей целью этих процессов является то, что на основе консенсусного применения ИКТ электронные библиотеки становятся своеобразным пространством для поддержания жизненного цикла создания, распространения, использования и хранения информации и знаний.

Выделим ключевые этапы цифровизации и инструменты стимулирования внедрения передовых технологий в библиотеках университетов Китая на протяжении 14 пятилетки.

Во-первых, трансформация структуры библиотеки с учетом того, что основной массив информации, который в ней будет в активном обращении, составят электронные ресурсы. Кроме того, должны приобрести максимально соответствующее развитие службы и личные компетенции сотрудников, обеспечивающих цифровую жизнь библиотеки. Это касается как внутренней, так и внешней деятельности. В цифровой среде библиотека сможет полноценно функционировать, если она будет цифровизированным целым.

Во-вторых, компьютеризация традиционных видов библиотечной деятельности: комплектование, систематизация, каталогизация, организация фондов, абонементного дела, книгообмена, хранения книг, обслуживания чита-

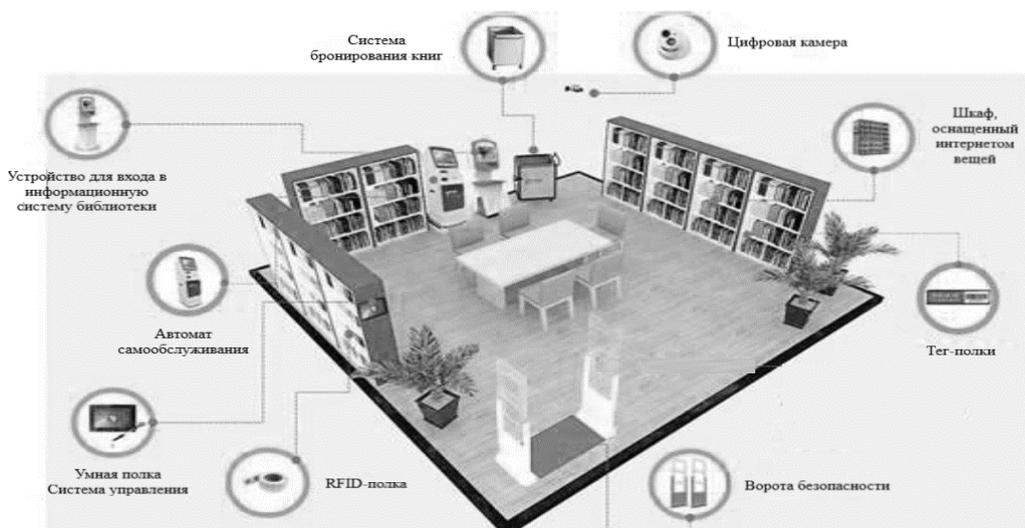


Рис. 2. Модель интеллектуальной библиотеки университета

телей, в том числе в помещении самой библиотеки. Особое внимание следует обратить на развитие новых библиотечных структур, связанных с цифровизацией. Речь идет о подразделениях, которые осуществляют оцифровку, работают над созданием электронных баз данных, выполняют сканирование и архивацию национальных научных, библиотековедческих сегментов Интернета, осуществляют электронную доставку документа.

В-третьих, активное использование методов управления информационными приоритетами пользователей, что должно стать ключевым механизмом успешного участия библиотек в процессах формирования и использования цифрового контента. Технология определения и формирования информационных приоритетов в настоящее время становится одной из ключевых для ориентации в экзатбайтах цифрового контента. Для формирования информационного влияния в медиасреде университета необходимо более активное участие библиотек (организационные, интеллектуальные, финансовые усилия) в наиболее массовых интернет-ресурсах: поисковых машинах, социальных сетях, блогосфере и т.д.

Также акцентируем внимание на ИТ-технологиях, которые должны присутствовать в цифровом контуре библиотек университетов Китая:

- э-библиотеки с сервисом рекомендаций, *lib guides*;
- одно окно разумного поиска по всем ре-

сурсам;

- единая система авторизации пользователей во всех ресурсах;
- э-каталоги с CRM-системами;
- системы для хранения, управления и анализа данных;
- облачные, AR/VR технологии.

В целом, резюмируя вышеприведенные этапы и объединяя все информационные технологии, представляем разработанную автором модель интеллектуальной библиотеки университета (рис. 2).

Представляется целесообразным также обозначить перспективы цифровизации университетских библиотек Китая. Прежде всего, должны быть проекты внедрения технологий искусственного интеллекта в деятельность библиотек. К примеру, это может быть работа по созданию технической инфраструктуры, чтобы библиотечные коллекции могли использовать алгоритмы машинного обучения и читались с помощью инструментов искусственного интеллекта. Другие новые разработки включают в себя использование ботов в академических библиотеках. Чат-бот будет помогать студентам с вопросами поиска в предметных базах данных.

Резюмируя полученные результаты, отметим, что адаптация к цифровым реалиям академических библиотек университетов Китая требует определения новой стратегии и тактики их развития, реализация которых невозможна без постижения и анализа феномена цифро-

го пространства, тенденций его развертывания, спектра используемых технологий. Кроме того, особое внимание необходимо уделить последовательности этапов цифровизации, использованию тех технологий, в которых заинтересованы студенты и преподаватели.

Данная статья является одним из результатов исследования научного проекта Фундаментального исследования университетов провинции Хэйлуцзян 2019 г. «Исследования по строительству умных библиотек в университетах в период 14-й пятилетки в Китае» (2019-KYYWF-0480).

Список литературы

1. Волхонская, Е.Н. Библиотека и книга в эпоху цифровых технологий: векторы проектного развития / Е.Н. Волхонская // Библиотековедение. – 2019. – Т. 68. – № 3. – С. 330–335.
2. Educational technologies in China: pre- and post-pandemic lessons. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021. – 154 p.
3. Rahman, A. Ensuring continued use of a digital library: a qualitative approach / A. Rahman, A. Rahim // The electronic library: the international journal for the application of technology in information environments. – 2020. – Vol. – 38. – P. 513–530.

References

1. Volkhonskaya, Ye.N. Biblioteka i kniga v epokhu tsifrovyykh tekhnologiy: vektory proyektного razvitiya / Ye.N. Volkhonskaya // Bibliotekovedeniye. – 2019. – Т. 68. – № 3. – С. 330–335.

© Ян Гуаньюй, 2022

УДК 519.63

В.В. ДУБРОВСКИЙ, О.А. ТОРШИНА

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова», г. Магнитогорск

АЛГОРИТМ ВЫЧИСЛЕНИЯ РЕГУЛЯРИЗОВАННОГО СЛЕДА ЛАПЛАСИАНА БОХНЕРА С НЕГЛАДКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ НА ПРОЕКТИВНОЙ ПЛОСКОСТИ

Ключевые слова: вычислительные алгоритмы; дифференциальные операторы; лапласиан Бохнера; проективная плоскость; спектральная теория; сферические функции; численные методы.

Аннотация. Цель работы состоит в изучении лапласиана Бохнера с потенциалом на проективной плоскости. Задачей является вычисление регуляризованного следа дифференциального оператора с негладким потенциалом. Вычислительный процесс строится на основе методов теории возмущений и осуществляется посредством численных методов. Результатом работы являются регуляризованный след рассматриваемого оператора.

Пусть

$$T = -\Delta = -\frac{1}{\sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial}{\partial \theta} - \frac{1}{\sin^2 \theta} \frac{\partial^2}{\partial \phi^2} \right) -$$

лапласиан Бохнера на проективной плоскости, действующий в гильбертовом пространстве, интегрируемый с квадратом по мере Хаара функций: $\sin \theta d\phi d\theta$ (θ, ϕ – сферические координаты); $\lambda_n = n(n+1)$ ($n = 0, \infty$) – собственные числа; $\nu_n = 2n + 1$ – кратность собственного числа λ_n ; $\nu_{n,i}$ ($i = 0, 2n$) $\lambda_n = n(n+1)$ ($n = 0, \infty$) – собственные функции, образующие систему ортонормированных сферических функций. Пусть также $l_n = \{ \lambda \mid \lambda = \lambda_n + n + 1 + ip, -\infty < p < +\infty \}$ – прямые на комплексной плоскости. Обозначим $\mu_{n,i}$ собственные числа оператора $T + P$, выполнено условие $|\mu_{n,i} - n(n+1)| \leq \text{const}$.

Рассмотрим сферическую функцию порядка n :

$$P_n(\cos \gamma) = 2 \sum_{m=0}^{\infty} \frac{(n-m)!}{(n+m)! \delta_m} P_n^m(\cos \theta') \times \\ \times P_n^m(\cos \theta) \cos m(\phi - \phi'),$$

где γ – угол между радиус-векторами в координатах (θ, ϕ) и (θ', ϕ') ; $\cos \gamma = \sin \theta \sin \theta' \cos \phi - \cos \theta \cos \theta'$; $\delta_m = 2$ при $m = 0$ и $\delta_m = 1$ при $m > 0$;

$$P_n^m(x) = (1-x^2)^{m/2} \frac{d^m P_n(x)}{dx^m} = \\ = \frac{(1-x^2)^{m/2}}{2^n n!} \frac{d^{n+m}}{dx^{n+m}} \left[(x^2-1)^n \right];$$

и полином Лежандра записан в виде:

$$P_n(x) = \frac{1}{2^n n!} \frac{d^n}{dx^n} \left[(x^2-1)^n \right], \quad -1 < x < 1.$$

Очевидно, что выполняется равенство:

$$\sum_{i=0}^{2n} \mu_{n,i} = (n^2 + n)(2n+1) + \\ + \sum_{i=0}^{2n} (P\nu_{n,i}, \nu_{n,i}) + \alpha_n(p) + \beta_n(p) + O\left(\frac{1}{n^2}\right), \quad (1)$$

где через $\alpha_n(p), \beta_n(p)$ обозначим, соответственно, вторую и третью поправки к сумме собственных чисел:

$$\sum_{i=0}^{2n} \mu_{n,i} \text{ оператора } T + P.$$

Первая поправка

$$\sum_{i=0}^{2n} (P_{v_{ni}}, v_{ni})$$

представима в виде и равна константе:

$$\sum_{i=0}^{2n} (P_{v_{ni}}, v_{ni}) = \frac{2m+1}{4\pi} \iint_{\phi} p(\theta, \phi) \sin \theta d\phi d\theta = const.$$

Вторая поправка $\alpha_n(p)$ в равенстве (1) записывается так:

$$\alpha_n(p) = - \sum_{k=1, k \neq n}^{\infty} \frac{1}{\lambda_k - \lambda_n} \sum_{i=0}^{2k} \sum_{j=0}^{2n} \times \\ \times (P_{V_{k,i}}, V_{n,j})(P_{V_{n,j}}, V_{k,i}).$$

По теореме сложения для четных сферических гармоник ([3]) имеем:

$$\alpha_{k,n} = \iint_{\phi} \iint_{\phi} \frac{(2k+1)(2n+1)}{4\pi^2} p(\theta, \phi) p(\theta', \phi') \times \\ \times P_k(\cos \alpha) P_n(\cos \alpha) L_j \sin \theta L_j \sin \theta' d\theta d\phi d\theta' d\phi',$$

где полиномы Лежандра P_k и P_n нормированы условием $P_k(1) = P_n(1) = 1$ и $\cos \alpha = \cos \theta \cos \theta' + \sin \theta \sin \theta' \cos(\phi - \phi')$.

Обозначим через $T(\alpha)$ – пересечение сферы в сферических координатах ϕ и θ и конуса с вершиной в центре сферы с центральным углом, равным 2α , и осью, заданной сферическими координатами ϕ_1 и θ_1 .

Аналитически $T(\alpha)$ записывается так:

$$\begin{cases} \tilde{\phi} = \alpha, \\ 0 \leq \tilde{\theta} \leq 2\pi. \end{cases}$$

Здесь $\tilde{\phi}$ и $\tilde{\theta}$ – сферические координаты, в которых задается сфера относительно системы координат, в которой задан конус. Кроме того, для простоты будем считать, что $\phi_1 = 0, \theta_1 = 0$.

Введем следующее интегральное преобразование:

$$f(\alpha) = \iint_{\phi} p(\theta, \phi) L_j \sin \theta d\theta d\phi \times \\ \times \left[\iint_{T(\alpha)} p(\theta', \phi') L_j' \sin \theta' \varphi(\alpha, \theta, \theta') d\theta' \right],$$

где:

$$L_j = L_j \left(\frac{d}{d\theta} \right), \quad L_j' = L_j \left(\frac{d}{d\theta'} \right), \quad (j=1,2).$$

По условию теоремы ([3]) функция p будет удовлетворять условию Липшица. Значит, и функция $f(\alpha)$ также удовлетворяет условию Липшица:

$$|f(\alpha) - f(\beta)| = \left| \iint_{\phi} p(\theta, \phi) L_j \sin \theta d\theta d\phi \times \right. \\ \times \left[\iint_{T(\alpha)} p(\theta', \phi') L_j' \sin \theta' \varphi(\alpha, \theta, \theta') d\theta' - \right. \\ \left. - \iint_{T(\beta)} p(\theta', \phi') L_j' \sin \theta' \varphi(\beta, \theta, \theta') d\theta' \right] \left. \right| \\ \leq const |\alpha - \beta|.$$

Следовательно, функция $f(\alpha)$ является абсолютно непрерывной. Тогда в каждой точке $[0, \pi]$ она имеет конечную производную $f'(\alpha)$, которая оказывается суммируемой функцией.

Таким образом, заключаем, что вторая поправка в равенстве (1) примет вид ($\varepsilon > 0$ будет выбрано нами позже):

$$\alpha_n(p) = - \frac{1}{4\pi^3} \sum_{k=1, k \neq n}^{\infty} \frac{(2k+1)(2n+1)}{|k-n|(k+n+1)} \times \\ \times \int_{\varepsilon}^{\pi-\varepsilon} f(\alpha) [\sin((k+n+1)\alpha) + \cos((k-n)\alpha)] \times \\ \times \frac{d\alpha}{k^{1/2} n^{1/2}} = \phi_1 + \phi_2.$$

В этом случае имеем:

$$\phi_1 = O(\varepsilon) \sum_{k=1, k \neq n}^{\infty} \frac{k^{1/2} n^{1/2}}{|k-n|(k+n)^2} = O\left(\frac{\ln n}{n} \varepsilon\right).$$

Обозначим $l = k - n$, тогда:

$$\phi_2 = - \frac{1}{4\pi^3} \sum_{l=1-n, l \neq 0}^{\infty} \frac{(2n+2|l|+1)(2n+1)}{|l|(2n+|l|+1)n^{1/2}(n+|l|)^{1/2}} \times \\ \times \int_{\varepsilon}^{\pi-\varepsilon} f(\alpha) \cos(|l|\alpha) d\alpha =$$

$$\begin{aligned}
 &= -\frac{1}{4\pi^3} \sum_{l=1-n, l \neq 0}^{\infty} \frac{1}{|l|} \frac{(2n)(2n)}{2nn^{1/2}n^{1/2}} \times \\
 &\times \frac{(1+(2|l|+1)(2n)^{-1})(1+(2n)^{-1})}{(1+(|l|+1)(2n)^{-1})(1+|l|(n)^{-1})^{1/2}} \times \\
 &\times \int_{\varepsilon}^{\pi-\varepsilon} f(\alpha) \cos(|l|\alpha) d\alpha = \\
 &= -\frac{1}{2\pi^3} \left\{ \sum_{l=1-n, l \neq 0}^{\infty} \frac{1}{|l|} \int_{\varepsilon}^{\pi-\varepsilon} f(\alpha) \cos(|l|\alpha) d\alpha + \right. \\
 &+ \frac{1}{2n} \sum_{l=1-n, l \neq 0}^{\infty} \frac{1}{|l|} \int_{\varepsilon}^{\pi-\varepsilon} f(\alpha) \cos(|l|\alpha) d\alpha + \\
 &+ \left. \sum_{l=1-n, l \neq 0}^{\infty} O\left(\frac{1}{n^2}\right) \int_{\varepsilon}^{\pi-\varepsilon} f(\alpha) \cos(|l|\alpha) d\alpha \right\} = \\
 &= O\left(\frac{\varepsilon}{n}\right).
 \end{aligned}$$

Подведя итог, получим оценку для второй поправки в равенстве (1):

$$\alpha_n(p) = O\left(\frac{\varepsilon \ln n}{n}\right) + O\left(\frac{\varepsilon}{n}\right) = O\left(\frac{\varepsilon \ln n}{n}\right).$$

Третья поправка в формуле (1) запишется следующим образом:

$$\beta_n(p) = \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq n}}^{\infty} \sum_{i=0}^{2k} \sum_{j=0}^{2n} \sum_{q=0}^{2l} \left(\frac{(PV_{k,i}, V_{n,j})(PV_{n,j}, V_{l,q})(PV_{l,q}, V_{k,i})}{(\lambda_l - \lambda_k)(\lambda_n - \lambda_k)} - \sum_{\substack{l=1 \\ l \neq k}}^{\infty} \frac{(PV_{k,i}, V_{n,j})(PV_{n,j}, V_{k,q})(PV_{k,q}, V_{k,i})}{(\lambda_n - \lambda_k)^2} \right).$$

Выполним преобразования посредством теоремы сложения для четных сферических гармоник, в результате чего получим сле-

дующее:

$$\begin{aligned}
 \beta_n(p) &= \frac{1}{2\pi i} \frac{1}{3} Sp \left[\int_{l_n} - \int_{l_{n-1}} \right] \left[P(T - \lambda E)^{-1} \right]^3 d\lambda = \\
 &= \frac{1}{6\pi i} \left[\int_{l_n} - \int_{l_{n-1}} \right] \sum_{\substack{k, l=1 \\ k \neq n, l \neq n}}^{\infty} \frac{(2n+1)(2k+1)(2l+1)}{(\lambda_n - \lambda)(\lambda_k - \lambda)(\lambda_l - \lambda)} \times \\
 &\times d\lambda \left(\frac{1}{4\pi} \right)^3 \iiint_{\phi} \iiint_{\phi} \iiint_{\phi} p(\theta, \phi) p(\theta', \phi') p(\theta'', \phi'') \times \\
 &\times P_n(\cos \alpha) P_k(\cos \beta) P_l(\cos \gamma) \sin \theta \sin \theta' \times \\
 &\times \sin \theta'' d\phi d\phi' d\phi'' d\theta d\theta' d\theta'' = 0, \\
 \cos \alpha &= \cos \theta \cos \theta' + \sin \theta \sin \theta' \cos(\phi - \phi'), \\
 \cos \beta &= \cos \theta' \cos \theta'' + \sin \theta' \sin \theta'' \cos(\phi' - \phi''), \\
 \cos \gamma &= \cos \theta \cos \theta'' + \sin \theta \sin \theta'' \cos(\phi - \phi'').
 \end{aligned}$$

Применяя разложение Стилтеса с равномерной оценкой остатка, получим:

$$\beta_n(p) = O\left(\frac{1}{n^{3/2}}\right).$$

Выполненные в данной работе преобразования позволяют сформулировать следующее утверждение.

Первый регуляризованный след оператора лапласиана Бохнера с комплексным потенциалом, удовлетворяющий условию Липшица, имеет вид:

$$\begin{aligned}
 &\sum_{k=0}^{\infty} \left\{ \sum_{i=0}^{2n} \mu_{n,i} - n(n+1)(2n+1) \right\} = \\
 &= -\frac{1}{4\pi} \iint_{\phi} p^2(\theta, \phi) \sin \theta d\phi d\theta.
 \end{aligned}$$

Таким образом, разработан алгоритм вычисления первого регуляризованного следа оператора в случае негладкого потенциала, а именно – когда потенциал удовлетворяет условию Липшица.

Список литературы

1. Наркевич, М.Ю. Анализ эффективности существующей системы оценки качества материалов, изделий и конструкций на опасных производственных объектах / М.Ю. Наркевич, В.Д. Корниенко, О.С. Логунова, М.А. Полякова, Ю.А. Извеков // Вестник Магнитогорского государственного технического университета имени Г.И. Носова. – 2021. – Т. 19. – № 2. – С. 103–111.
2. Торшина, О.А. Численное решение задачи аэродинамики об обтекании поверхности летательных аппаратов / О.А. Торшина, Н.А. Ерофеев // Наука и бизнес: пути развития. – М. :

ТМБпринт. – 2021. – № 1(115). – С. 77–80.

3. Торшина, О.А. К вопросу сложения четных сферических гармоник / О.А. Торшина // Вестник Магнитогорского государственного университета. – 2004. – № 6. – С. 73–77.

4. Дубровский, В.В. Восстановление потенциала по кратным спектрам на многомерном Кубе в обратной задаче спектрального анализа / В.В. Дубровский // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. – С. 1773.

References

1. Narkevich, M.YU. Analiz effektivnosti sushchestvuyushchey sistemy otsenki kachestva materialov, izdeliy i konstruktsey na opasnykh proizvodstvennykh ob»yektakh / M.YU. Narkevich, V.D. Korniyenko, O.S. Logunova, M.A. Polyakova, YU.A. Izvekov // Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta imeni G.I. Nosova. – 2021. – Т. 19. – № 2. – С. 103–111.

2. Torshina, O.A. Chislennoye resheniye zadachi aerodinamiki ob obtekanii poverkhnosti letatel'nykh apparatov / O.A. Torshina, N.A. Yerofeyev // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 1(115). – С. 77–80.

3. Torshina, O.A. K voprosu slozheniya chetnykh sfericheskikh garmonik / O.A. Torshina // Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2004. – № 6. – С. 73–77.

4. Dubrovskiy, V.V. Vosstanovleniye potentsiala po kratnym spektram na mnogomernom Kube v obratnoy zadache spektral'nogo analiza / V.V. Dubrovskiy // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. – 2015. – № 1-1. – С. 1773.

© В.В. Дубровский, О.А. Торшина, 2022

УДК 620.92:621.3

Ю.С. ПЕТРОВ, И.Ю. ЗОРИНА, М.К. ХАДИКОВ, Е.А. ГУРИЕВА
ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный
технологический университет)», г. Владикавказ

МАТРИЧНАЯ МОДЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОВМЕСТИМОСТИ АВТОНОМНОГО КОМПЛЕКСА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ УСЛОВИЙ ГОРНОГО РЕГИОНА

Ключевые слова: автономный энергетический комплекс; возобновляемые источники энергии; горные условия; матричная модель; экологическая совместимость.

Аннотация. Предложена матричная модель экологической совместимости (ЭКС) автономного комплекса преобразования возобновляемой энергии для условий горного региона, состоящая из двух матриц: техногенное влияние энергетического комплекса на окружающую среду и обратное влияние экологических рисков на энергетические комплексы. В матрицы введены весовые коэффициенты, учитывающие различия в степени воздействия разных факторов на подверженный влиянию объект. Предложены суммарные оценивающие коэффициенты: коэффициент техногенности и коэффициент опасности. Предложенные математические модели позволят провести наиболее полный анализ взаимного влияния энергетического комплекса на окружающую среду и обратного влияния, сделать обоснованные прогнозы и разработать необходимые рекомендации по уменьшению отрицательных эффектов взаимного влияния.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) в настоящее время находят все более широкое применение в различных сферах деятельности человека, системах и устройствах [1–4]. Источниками возобновляемой энергии в горных условиях являются в основном естественные энергетические потоки различной природы (солнечные лучи, ветер, потоки воды), а также геотермальные источники, использующие тепло земли.

В ВИЭ, как известно, не требуется высвобождения энергии из энергоносителя, необходимо только преобразовать энергию естественного природного потока в удобную для ее дальнейшего использования. Вследствие этого ВИЭ экологически являются более предпочтительными. Однако устройства и системы, использующие ВИЭ, не являются абсолютно безвредными для окружающей среды, также как и окружающая среда не всегда является идеальной для функционирования таких устройств [5].

До недавнего времени оценка экологической обстановки при функционировании какого-либо техногенного объекта производилась по степени вредного воздействия объекта на окружающую среду. Однако во многих случаях такая оценка является довольно однобокой, т.к. в ней рассматривается только одна сторона взаимодействия техногенного объекта с окружающей средой: влияние объекта на окружающую природную среду. В ряде случаев необходимо учитывать и обратное воздействие: окружающей природной среды на техногенный объект и его функциональные возможности.

Все эти явления взаимосвязаны между собой, они довольно трудно поддаются раздельному рассмотрению и формализации, что затрудняет разработку адекватных математических моделей. Определенную положительную роль в этом отношении может сыграть введение понятия ЭКС объекта [6], объединяющего обе стороны взаимного влияния: промышленного (техногенного) объекта на окружающую природную среду и окружающей природной среды на промышленный объект.

Далее в качестве промышленных объек-

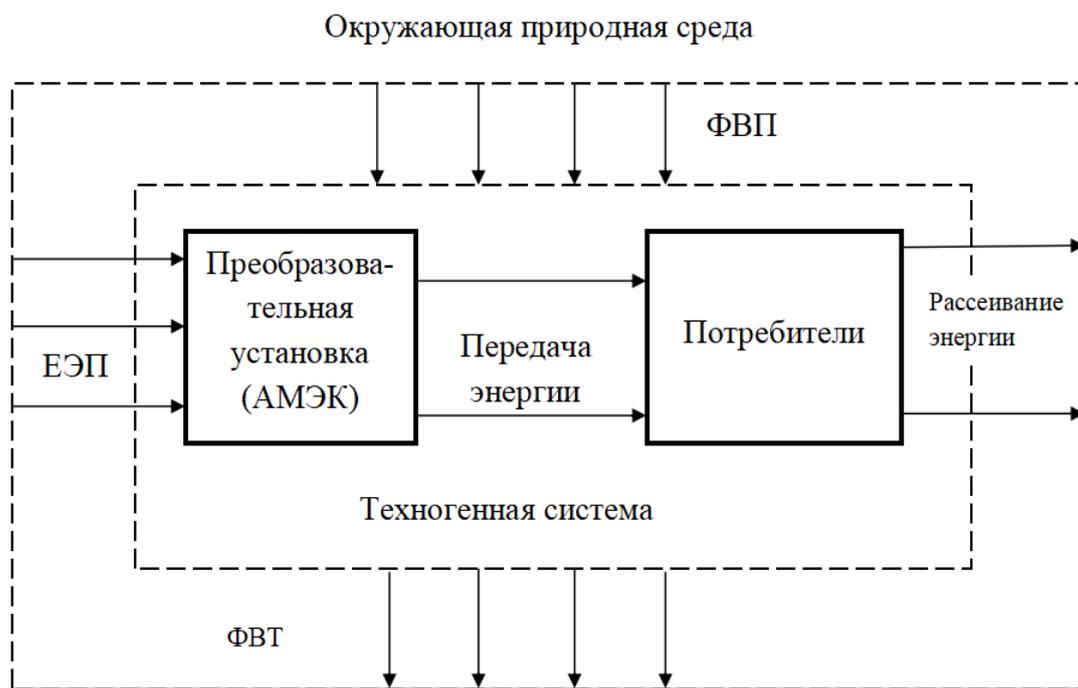


Рис. 1. Влияние преобразовательной установки на окружающую среду и обратное влияние (ЕЭП – естественные энергетические потоки; ФВП – факторы влияния окружающей природной среды на техногенную систему; ФВТ – факторы влияния техногенной системы на окружающую природную среду)

тов (влияющих и подверженных влиянию) будут рассматриваться автономные преобразовательные установки (генераторные комплексы), использующие возобновляемые источники энергии различного типа: гелиоустановки, ветрогенераторы, гидрогенераторы, геотермальные установки и установки комбинированного типа – автономные многофункциональные энергетические комплексы (АМЭК), функционирующие в условиях горных территорий.

Если рассматривать ЭКС такой установки, то ее можно определить как способность установки нормально, с заданными выходными техническими и эксплуатационными характеристиками, функционировать в окружающей природной среде, не нанося ей вреда и не изменяя сложившуюся естественную обстановку, при этом воздействие природных факторов на установку не должно нарушать ее нормального функционирования, наносить вред ее техническим и функциональным составляющим.

На рис. 1 схематически показано влияние преобразовательной установки на окружающую природную среду и обратное влияние.

Экологические параметры энергоустановок, использующих различные источники

возобновляемой энергии, можно представить в виде матрицы, строки которой относятся к соответствующему типу преобразовательной установки, а столбцы – к факторам воздействия на окружающую среду. Построенная таким образом матрица будет отражать техногенное влияние преобразовательных установок (комплексов), ее можно назвать матрицей техногенного влияния $[M_T]$.

На рис. 2 дан пример матрицы техногенного влияния $[M_T]$ энергетического комплекса на возобновляемые источники энергии применительно к горным условиям.

Элементы матрицы $[M_T]$ количественно определяются следующим образом:

$$m_{ik} = \frac{m_{ik}^n - m_{ik}^d}{m_{ik}^d} d_{ik}, \quad (1)$$

где m_{ik} – числовая характеристика i -ой установки (i -ой составляющей системы) в отношении проявления k -го техногенного фактора; $m_{ik}^n - m_{ik}^d$ – допустимое (нормированное) и действительное (измеренное, вычисленное) значение техногенного параметра соответственно; d_{ik} – коэффициент значимости (весомости), учи-

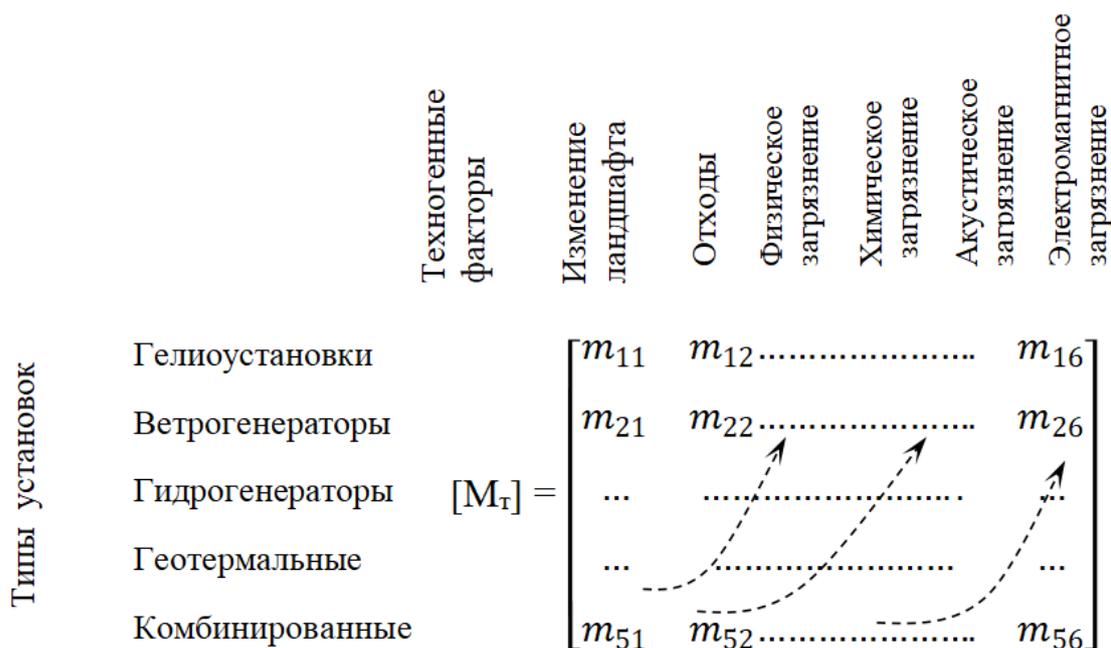


Рис. 2. Пример составления матрицы техногенного влияния $[M_T]$ энергетического комплекса на возобновляемых источниках энергии

тывающий степень вредного влияния данного фактора по сравнению с другими; определяется по сравнительным количественным или экспериментальным оценкам.

Рассмотрим, например, вторую строку матрицы $[M_T]$. Она, согласно рис. 2, относится к ветрогенераторному преобразователю. Например, элемент m_{21} определяется как степень изменения природного ландшафта, вызванная функционированием данного преобразователя, а элемент m_{25} – уровень акустического загрязнения. В матрицу $[M_T]$ вносятся элементы только с положительным значением разности $m_{ik}'' - m_{ik}' > 0$, т.е. значения, превышающие допустимый уровень; в противном случае ставятся нули, что относится к штатной экологической ситуации.

Число строк матрицы $[M_T]$ зависит от количества преобразовательных установок в энергетическом комплексе, а число столбцов – от количества учитываемых техногенных факторов, соответствующих функционированию этих установок. Если k -ый фактор вообще не проявляется в i -ой установке (составляющей системы), то соответствующий элемент, как уже указывалось, принимается равным нулю. Пунктирные стрелки на матрице указывают направление воздействия.

Коэффициенты значимости (весовые коэффициенты) d_{ik} можно определить, например, по следующей методике. Рассмотрим конкретную строку матрицы $[M_T]$, например, относящуюся к ветрогенераторам. Суммарный относительный экологический вред от работы ветрогенератора (изменение ландшафта, акустические загрязнения, гибель и т.д.) примем равным единице:

$$d_{11} + d_{12} + \dots + d_{1n} = 1. \tag{2}$$

Сравнительным анализом результатов проявлений отдельных факторов определяются весовые коэффициенты $d_{11}, d_{12} \dots d_{1n}$, как часть общего вреда, принятого за единицу, приносимого окружающей природной среде и человеку в результате функционирования ветроустановки. Аналогичным образом определяются весовые коэффициенты техногенного воздействия (результатирующего вреда) от функционирования других составляющих автономного энергетического комплекса. Для определения конкретных значений соответствующих весовых коэффициентов можно воспользоваться методом экспертных оценок.

Составленная таким образом матрица $[M_T]$ содержит наиболее полную информацию о техногенных проявлениях комплексной систе-

Типы установок	Экологические риски	Ливни	Снегопады	Ураганы	Разливы рек	Сели	Камнепады
		Гелиоустановки	p_{11}	p_{12}
Ветрогенераторы	p_{21}	p_{22}	...	...	...	p_{26}
Гидрогенераторы	...	...	...	...	...	...
Геотермальные	...	...	...	...	...	...
Комбинированные	p_{51}	p_{52}	...	...	...	p_{56}

$[M_T] =$

Рис. 3. Пример матрицы природных экологических рисков (формула (5))

мы преобразования возобновляемой энергии, в данном случае для условий горного региона; с ней можно выполнять все действия матричной алгебры, например, умножение. Умножая матрицу $[M_T]$ на матрицу-столбец $[I]$, все элементы которой равны единице, а число строк которой равно числу столбцов матрицы $[M_T]$, получим в итоге матрицу $[M_\Sigma]$, элементы которой будут характеризовать суммарный техногенный эффект коэффициентом техногенности T_k , соответствующим каждой составляющей комплекса:

$$[M][I] = [M_\Sigma]; \tag{3}$$

$$[M_\Sigma] = \begin{bmatrix} m_{11} + m_{12} + m_{16} \\ m_{21} + m_{22} + m_{26} \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ m_{51} + m_{52} + m_{56} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T_1 \\ T_2 \\ \dots \\ \dots \\ T_5 \end{bmatrix}. \tag{4}$$

Чем больше коэффициент техногенности T_k , тем более существенно техногенное влияние соответствующей установки на окружающую природную среду. Возможность сложения разнородных физических величин обосновывается введением весовых коэффициентов, приводящих все элементы матрицы $[M_T]$ к единой шкале измерений. Можно отметить, что единообра-

зие оценок разных факторов на окружающую производственную среду в аналитической матрице Леопольда [5] достигается использованием трехбалльной системы экспертных оценок. Однако такой прием исключает возможность использования количественных характеристик факторов влияния и поэтому является менее точным, чем предложенный.

Экологическая совместимость объекта предполагает, как уже указывалось, анализ двух типов воздействий: объекта на окружающую природную среду и окружающей природной среды на подверженный влиянию объект. В последнем случае можно использовать матрицу аномальных природных явлений – матрицу природных экологических рисков. Матрицу природных экологических рисков $[M_p]$ можно построить по методике, аналогичной построению матрицы $[M_T]$. Строки матрицы $[M_p]$ будут относиться к составляющим преобразовательного комплекса (к преобразовательным установкам различных типов), а столбцы – к возможным воздействиям на них аномальных природных явлений. Элемент матрицы p_{ik} будет характеризовать возможность (вероятность) воздействия k -го экологического риска, действующего на i -ю составляющую преобразовательного комплекса (установку).

На рис. 3 показан пример составления матрицы природных экологических рисков $[M_p]$.

Рассмотрим, например, элемент p_{16} , от-

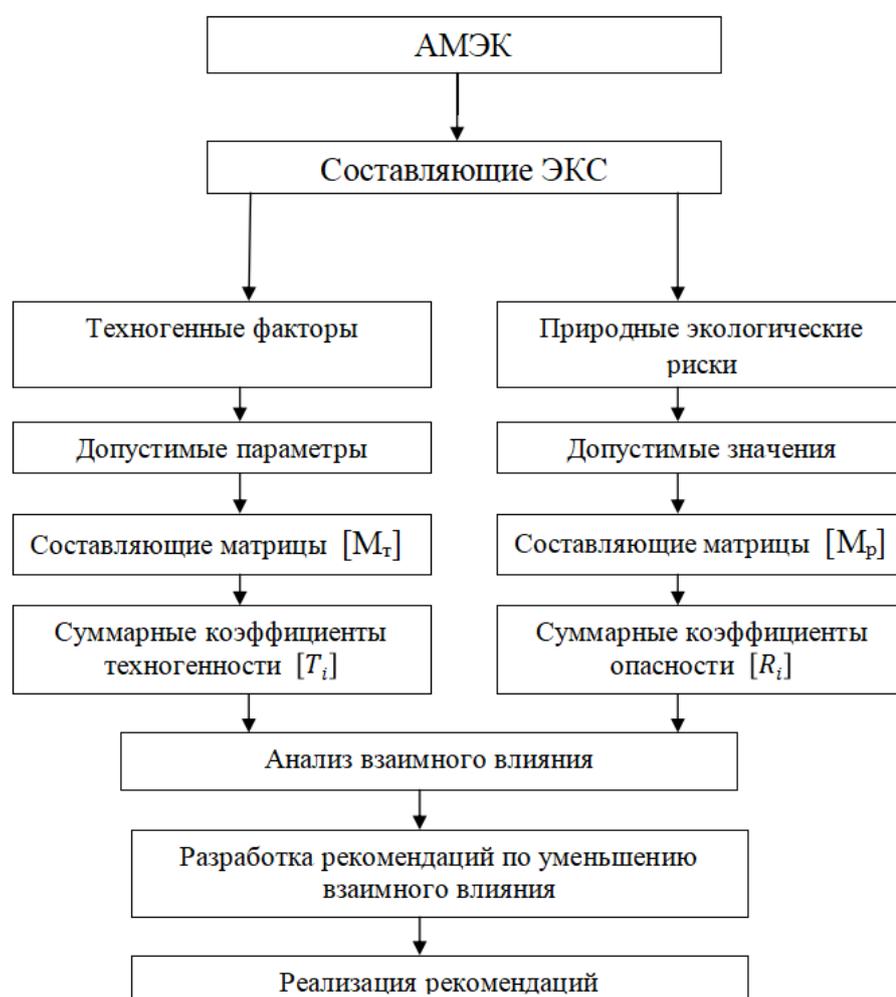


Рис. 4. Алгоритм анализа экологической совместимости АМЭК

ставляющую комплекса, определяемую частотой возникновения экологических рисков соответствующей мощности.

В общем случае матрицы на рис. 1 и 3 могут иметь различный вид в соответствии с конкретными сочетаниями конкретных установок и условиями их эксплуатации. Для определения ЭКС следует рассматривать обе матрицы одновременно.

На рис. 4 показан алгоритм анализа экологической совместимости АМЭК. Рассматриваются одновременно техногенные факторы и природные экологические риски как две составляющие ЭКС. После определения допустимых значений параметров техногенного влияния и определения параметров экологических рисков составляются, соответственно, матрицы $[M_T]$ и $[M_P]$ и вычисляются суммарные

коэффициенты техногенности $[T_i]$ и опасности $[R_i]$. Далее проводится анализ взаимного влияния: АМЭК на окружающую среду и наоборот. Определяются наиболее вредные факторы и наиболее опасные риски. По результатам анализа разрабатываются (и далее реализуются) рекомендации по уменьшению взаимного вредного влияния.

Таким образом, как было показано ранее, как техногенные факторы воздействия АМЭК на окружающую природную среду, так и проявления различного рода природных экологических рисков (аномальных явлений в окружающей природной среде), воздействующих на АМЭК, могут быть формально оценены по различным критериям с привлечением нормативных материалов. Такую оценку можно производить с помощью матриц соответствующего техногенно-

го воздействия $[M_r]$ и природного воздействия экологических рисков $[M_p]$, описанных ранее. Матрица техногенного воздействия позволяет вычислить суммарные коэффициенты техногенности T_i , оценивающие степень техногенного влияния установки на окружающую природную среду. Матрица экологических рисков позволяет вычислить коэффициенты опасности R_i , которые можно использовать для анализа возможного негативного воздействия природных явлений на энергетический комплекс.

На основании конкретных значений коэффициентов матриц, определяющих степень

экологической совместимости АМЭК, можно провести качественный и количественный анализы взаимного влияния АМЭК на окружающую природу и обратного влияния, разработать и реализовать рекомендации по повышению экологической совместимости АМЭК, улучшению экологической обстановки при функционировании энергетического комплекса. Предложенные математические модели позволяют в известной степени формализовать анализ критериев оценки экологической обстановки, предлагаемый различными руководителями [7–9].

Список литературы

1. Куашнинг, Ф. Системы возобновляемых источников энергии / Ф. Куашнинг. – Астана, 2013. – 430 с.
2. Юдаев, И.В. Возобновляемые источники энергии : учебник / И.В. Юдаев, Ю.В. Даус, В.В. Гамага. – СПб : Лань, 2020. – 328 с.
3. Патент на полезную модель № 196978 U1 Российская Федерация, МПК В60L 8/00, В60К 16/00. Автомобиль с накоплением электроэнергии : № 2019141460 : заявл. 13.12.2019 : опубл. 23.03.2020 / Ю.С. Петров, М.К. Хадиков, С.Г. Кибизов, А.А. Соколов ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). – EDN GRJTTQ.
4. Патент на полезную модель № 196315 U1 Российская Федерация, МПК F03D 3/00, F03D 9/34, H02S 10/12. Устройство автономного освещения дорожного разделительного барьера : № 2019141602 : заявл. 16.12.2019 : опубл. 25.02.2020 / Ю.С. Петров, М.К. Хадиков, А.К. Музаев ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). – EDN IKBPLV.
5. Пачурин, Г.В. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии / Г.В. Пачурин, Е.Н. Соснина, О.В. Маслеева, Е.В. Крюков. – СПб : Лань, 2017. – 236 с.
6. Петров, Ю.С. Экологическая совместимость как понятие общей и прикладной экологии / Ю.С. Петров, М.К. Хадиков // Вестник МАНЭБ. – 2015. – Т. 20. – № 3. – С. 80–81.
7. Критерии оценки экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. – М. : МООС и ПРРФ, 1992. – 58 с.
8. Петров, Ю.С. Возможность применения к транспортным сетям первого закона Кирхгофа для электрических цепей / Ю.С. Петров, М.К. Хадиков // Перспективы науки. – 2016. – № 9(84). – С. 24–30.
9. Зорина, И.Ю. Возможности применения возобновляемых источников энергии в рекреационной системе горного региона (на примере РСО-Алания) / И.Ю. Зорина, А.А. Литвиненко // Глобальный научный потенциал. – 2017. – № 4(73). – С. 36–39.

References

1. Kuashning, F. Sistemy vozobnovlyayemykh istochnikov energii / F. Kuashning. – Astana, 2013. – 430 s.
2. Yudayev, I.V. Vozobnovlyayemyye istochniki energii : uchebnik / I.V. Yudayev, YU.V. Daus, V.V. Gamaga. – SPb : Lan', 2020. – 328 s.
3. Patent na poleznuyu model' № 196978 U1 Rossiyskaya Federatsiya, MPK B60L 8/00, B60K 16/00. Avtomobil' s nakopleniyem elektroenergii : № 2019141460 : zayavl. 13.12.2019 : opubl.

23.03.2020 / YU.S. Petrov, M.K. Khadikov, S.G. Kibizov, A.A. Sokolov ; zayavitel' Federal'noye gosudarstvennoye byudzhethnoye obrazovatel'noye uchrezhdeniye vysshego obrazovaniya Severo-Kavkazskiy gorno-metallurgicheskiy institut (gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet). – EDN GRJITQ.

4. Patent na poleznuyu model' № 196315 U1 Rossiyskaya Federatsiya, MPK F03D 3/00, F03D 9/34, H02S 10/12. Ustroystvo avtonomnogo osveshcheniya dorozhnogo razdelitel'nogo bar'yera : № 2019141602 : zayavl. 16.12.2019 : opubl. 25.02.2020 / YU.S. Petrov, M.K. Khadikov, A.K. Muzayev ; zayavitel' Federal'noye gosudarstvennoye byudzhethnoye obrazovatel'noye uchrezhdeniye vysshego obrazovaniya Severo-Kavkazskiy gorno-metallurgicheskiy institut (gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet). – EDN IKBPLV.

5. Pachurin, G.V. Ekologicheskaya otsenka vozobnovlyayemykh istochnikov energii / G.V. Pachurin, Ye.N. Sosnina, O.V. Masleyeva, Ye.V. Kryukov. – SPb : Lan', 2017. – 236 s.

6. Petrov, YU.S. Ekologicheskaya sovместimost' kak ponyatiye obshchey i prikladnoy ekologii / YU.S. Petrov, M.K. Khadikov // Vestnik MANEB. – 2015. – T. 20. – № 3. – S. 80–81.

7. Kriterii otsenki ekologicheskoy obstanovki territorii dlya vyyavleniya zon chrezvychaynoy ekologicheskoy situatsii i zon ekologicheskogo bedstviya. – M. : MOOS i PRRF, 1992. – 58 s.

8. Petrov, YU.S. Vozmozhnost' primeneniya k transportnym setyam pervogo zakona Kirkhgofa dlya elektricheskikh tsepey / YU.S. Petrov, M.K. Khadikov // Perspektivy nauki. – 2016. – № 9(84). – S. 24–30.

9. Zorina, I.YU. Vozmozhnosti primeneniya vozobnovlyayemykh istochnikov energii v rekreatsionnoy sisteme gornogo regiona (na primere RSO-Alaniya) / I.YU. Zorina, A.A. Litvinenko // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2017. – № 4(73). – S. 36–39.

© Ю.С. Петров, И.Ю. Зорина, М.К. Хадиков, Е.А. Гуриева, 2022

УДК 62-97/-98

Р.Э. КОБЫЛЬСКИЙ

ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», г. Омск

КОНСТРУКТИВНЫЙ СПОСОБ СНИЖЕНИЯ НАГРУЗКИ, ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НА ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЕ УПЛОТНЕНИЕ

Ключевые слова: безопасность; манжетное уплотнение; ресурс работы; цилиндропоршневые уплотнения.

Аннотация. Поршневые компрессорные агрегаты используются в различных отраслях народного и промышленного хозяйства. На химических, металлургических, нефтеперерабатывающих и многих других предприятиях газовые и воздушные поршневые компрессоры составляют значительную часть механического оборудования, от надежности и долговечности которого зависит стабильность технологического процесса, а при работе на взрывоопасных и токсических газах – безопасностью обслуживающего персонала. Цилиндропоршневые уплотнения – наиболее ответственные узлы, работа которых влияет на режим и безопасность эксплуатации компрессоров. Основной целью данной работы является определение реальной нагрузки, действующей на цилиндропоршневое уплотнение. В задачи исследования входят: разработка математической модели, разработка экспериментального стенда, разработка конструкций комбинированных уплотнений. В результате исследований было выявлено, что при установке дроссельных втулок нагрузку можно уменьшить до 70–80 %.

Введение

Из теории цилиндропоршневого уплотнения известно, что пиковая нагрузка приходится на первое уплотнение (до 60 % на поршневое кольцо [1], до 70–75 % на манжетное уплотнение [2]), происходит прихватывание уплотнения к цилиндру, что, следовательно, приводит к высокому износу. В данном случае ресурс работы всего цилиндропоршневого уплотнения будет

определяться ресурсом работы первого уплотнения. Нагрузка, действующая на манжетное уплотнение (как и на поршневое кольцо), определяется четырьмя силами, представленными на рис. 3: осевой силой F_1 , которая «раздавливает» уплотнение о стенку цилиндра, радиальной силой F_2 , которая прижимает уплотнение к зеркалу цилиндра, осевой силой трения F_3 , которая всегда направлена противоположно вектору скорости поршня, и силой собственной упругости материала F_4 .

Износ наружной поверхности A в основном зависит от величины силы F_2 , которая определяется разностью сил давления газа, действующих на поверхности B и C , и рассчитывается по формуле (справедливой только для расчета уплотнений, работающих без смазки) [3]:

$$\Delta P = \frac{\beta(P_1 - P_2)}{2}, \quad (1)$$

где β – коэффициент, учитывающий противодействие на уплотнении, создаваемое рабочей средой со стороны цилиндра;

$$\beta = \frac{1,4k}{\sqrt[3]{h^2}}, \quad (2)$$

где k – экспериментально определяемый коэффициент, учитывающий свойства материала, шероховатость поверхности трения, характер контактирования между цилиндром и уплотнением и режимы работы ступени компрессора (для различного типа графитов $k = 1,0/3,5$; для фторопластовых композиций $k = 2,5/3,5$). Давление газа на внутреннюю поверхность D согласно работам [4; 5] считают постоянным и равным давлению перед уплотнением.

Авторами в работах [6] для снятия пиковых нагрузок были использованы гладкая и лабиринтная втулка с аккумулярующей емкостью,

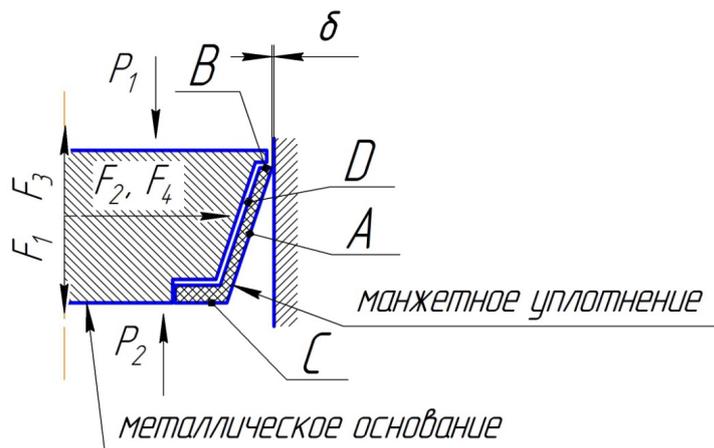


Рис. 1. Схема сил, действующих на манжетное уплотнение

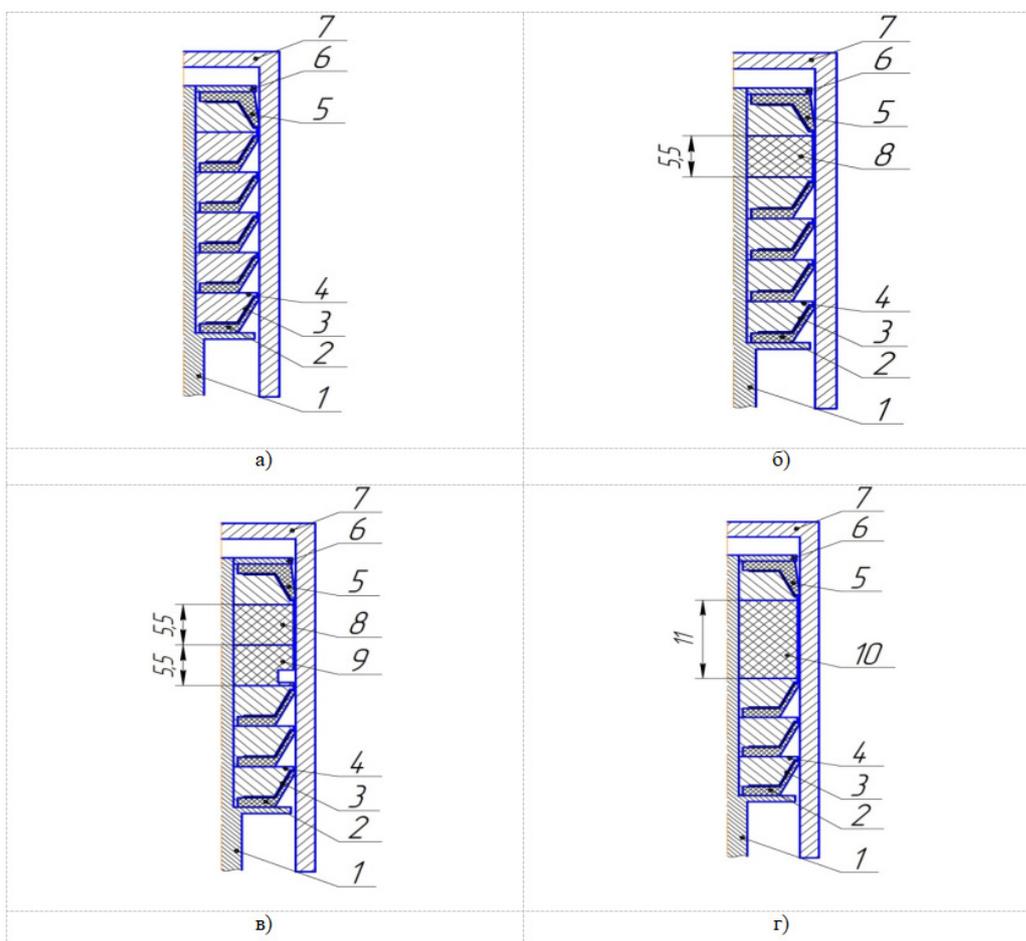


Рис. 2. Конструкции комбинированных цилиндропоршневых уплотнений: 1 – поршень; 2 – манжетное уплотнение; 3 – экспандер; 4 – шайба; 5 – обратное манжетное уплотнение; 6 – прижимная шайба; 7 – рабочий цилиндр; 8 – дроссельная втулка (длиной 5,5 мм); 9 – шайба с аккумулирующим объемом; 10 – дроссельная втулка (длиной 11 мм)

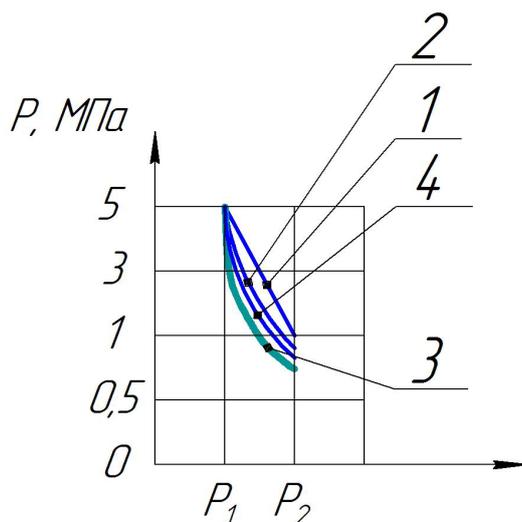


Рис. 3. График зависимости перепада давления в зависимости от давления в рабочей камере:
 1 – комбинированное уплотнение; 2 – комбинированное уплотнение со втулкой 5,5 мм;
 3 – комбинированное уплотнение со втулкой 5,5 мм и аккумулялирующим объемом;
 4 – комбинированное уплотнение со втулкой 11 мм

расположенной перед манжетой.

Объект исследования

Объектом исследования в данной работе является конструкция наборного комбинированного уплотнения в четырех вариациях. Номинальный диаметр манжетных уплотнений – 50 мм, ширина – 5,5 мм, материал – Ф4. На рис. 2 представлены схемы испытываемых наборных комбинированных уплотнений.

Результаты

В ходе проведения экспериментальных исследований были получены следующие зависимости перепадов давления в зависимости от давления в рабочей камере при различной компоновке поршня (P_1 – давление до наборного

поршня, P_2 – давление после обратного манжетного уплотнения, после дроссельных втулок).

Выводы и рекомендации

В ходе проведения экспериментов было выявлено, что при установке обратного манжетного уплотнения перепад давления, соответственно, и нагрузка снижаются с 5 МПа до 1 МПа, при установке дроссельной втулки 5,5 мм нагрузка снижается с 5 МПа до 0,8 МПа, при установке дроссельной втулки 5,5 мм с аккумулялирующим объемом нагрузка снижается с 5 МПа до 0,6 МПа, при установке дроссельной втулки 11 мм нагрузка снижается с 5 МПа до 0,7 МПа. Экспериментально было установлено, что установка дроссельных втулок позволяет снизить нагрузку, действующую на уплотнение, и тем самым увеличить ресурс всего уплотнения.

Список литературы

1. Пластинин, П.И. Поршневые компрессоры. Том 1. Теория и расчет / П.И. Пластинин. – М. : Колос, 2000. – 456 с.
2. Новиков, И.И. Бессмазочные поршневые уплотнения в компрессорах / И.И. Новиков, В.П. Захаренко, Б.С. Ландо. – Л. : Машиностроение, 1981. – 238 с.
3. Захаренко, В.П. Основы теории уплотнений и создание поршневых компрессоров без смазки: дис.докт.тех.наук. / В.П. Захаренко. – СПб, 2001. – 159 с.
4. Пинчук, Л.С. Создание и исследование герметизирующих систем в машиностроение на

основе термопластов: Автореф. канд. дис. / Л.С. Пинчук. – Минск : АН БССР, 1974. – 20 с.

5. Славин, И.Ю. Исследование возможности повышения долговечности поршневых уплотнений из ПТФЭ с комбинированным наполнителем в компрессора без смазки. Автореф. Дис. ... канд. техн. наук / И.Ю. Славин. – М. : МНХМ, 1968. – 13 с.

6. Бусаров, С.С. Экспериментальное определение коэффициента подачи длинноходовой ступени с применением селективного манжетного уплотнения / С.С. Бусаров, Р.Э. Кобыльский, И.С. Бусаров, Н.Г. Синицын // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 8(110). – С. 8–10.

References

1. Plastinin, P.I. Porshnevyye kompressory. Tom 1. Teoriya i raschet / P.I. Plastinin. – М. : Kolos, 2000. – 456 s.

2. Novikov, I.I. Bessmazochnyye porshnevyye uplotneniya v kompressorakh / I.I. Novikov, V.P. Zakharenko, B.S. Lando. – L. : Mashinostroyeniye, 1981. – 238 s.

3. Zakharenko, V.P. Osnovy teorii uplotneniy i sozdaniye porshnevyykh kompressorov bez smazki: dis.dokt.tekh.nauk. / V.P. Zakharenko. – SPb, 2001. – 159 s.

4. Pinchuk, L.S. Sozdaniye i issledovaniye germetiziruyushchikh sistem v mashinostroyeniye na osnove termoplastov: Avtoref. kand. dis. / L.S. Pinchuk. – Minsk : AN BSSR, 1974. – 20 s.

5. Slavin, I.YU. Issledovaniye vozmozhnosti povysheniya dolgovечности porshnevyykh uplotneniy iz PTFE s kombinirovannym napolnitelem v kompressora bez smazki. Avtoref. Dis. ... kand. tekhn. nauk / I.YU. Slavin. – М. : MNKHM, 1968. – 13 s.

6. Busarov, S.S. Eksperimental'noye opredeleniye koeffitsiyenta podachi dlinnokhodovoy stupeni s primeneniym selektivnogo manzhetnogo uplotneniya / S.S. Busarov, R.E. Kobyl'skiy, I.S. Busarov, N.G. Sinitsyn // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : TMBprint. – 2020. – № 8(110). – С. 8–10.

© Р.Э. Кобыльский, 2022

УДК 62

А.С. ЛЕВШИНА

АО «Корпорация «Стратегические пункты управления», г. Москва

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ОБЛАСТИ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ключевые слова: автоматизированное производство; технологические процессы; трудоемкость.

Аннотация. Целью анализа являются проработка загрузки станков различного типа и трудоемкости персонала, а также возможность автоматизации производства на предприятии. Методика: анализ производственного цикла в области ракетно-космической промышленности. Выводы: в статье рассмотрены не только преимущества, но и недостатки автоматизации производственного процесса, а также выявлен ряд проблем, с которыми сталкиваются предприятия при внедрении автоматизации производственного процесса.

Введение

В производстве изделий ракетно-космической деятельности создается обширный спектр деталей, используемых в различных конструкциях. Современные маленькие, средние и крупные предприятия характеризуются сложной инфраструктурой, которая связана в том числе с большой спецификацией изделий.

Рассмотрим применение автоматизированного производства для конкретного предприятия, а также проведем анализ выпускаемых изделий, которые будут применимы к автоматизации, определим уровень квалификации и потребности рабочих. Среди факторов, значительно влияющих на структуру организаций, необходимо отметить тенденции рынка, так как именно они определяют спрос на ту или иную продукцию. Под тенденцией рынка будем понимать следующие внешние факторы:

- уменьшение затрат, связанных с эксплуатацией готовой продукции;

- расширение номенклатурного списка изготавливаемых изделий с целью удовлетворения возросших требований потребителей;

- ужесточение требований к качеству обрабатываемых поверхностей деталей;

- повышение конкурентоспособности оборудования по критерию цена/качество;

- дороговизна квалификационного труда.

Таким образом, мы приходим к выводу, что с учетом рыночных тенденций для успешного решения задачи удовлетворения заказчиков высокопроизводительное оборудование должно допускать быструю переналадку и смену объектов производства, что позволяет адаптировать имеющееся программное обеспечение под новые технологические процессы.

Основная цель автоматизации технологических процессов на любом предприятии – повышение эффективности и совершенствование имеющегося производства, а также повышение и обеспечение безопасности производственного процесса.

Цели достигаются решением ряда задач:

- улучшением качества регулирования;

- повышением коэффициента готовности оборудования;

- улучшением эргономики труда производственного процесса.

Решение поставленных задач осуществляется при помощи внедрения современных методов и средств автоматизации.

Внедрение автоматизации на имеющихся предприятиях достигается за счет станков с числовым программным управлением (ЧПУ), что очень упрощает и ускоряет процесс обработки, но по большей части у рабочих не хватает квалификации, что немного тормозит процесс.

Единичное производство редко, но иногда перетекает в мелкосерийное, которое может характеризоваться созданием автоматизирован-

ных систем из универсального и агрегатного оборудования с межоперационными емкостями, которое имеет возможность переналаживания.

Рассмотрим ситуацию на определенном предприятии по загрузке оборудования и имеющегося персонала:

- токарь-универсал: 7 чел.;
- токарь ЧПУ: 2 чел.;
- фрезеровщик-универсал: 1 чел.;
- фрезеровщик ЧПУ: 2 чел.;
- расточник ЧПУ: 1 чел.

По данной ситуации рассмотрим автоматизацию токарной группы, так как имеется только два оператора с возможностью работы на станках с ЧПУ и семь операторов на агрегатных универсальных станках, что в итоге увеличивает время изготовления деталей.

В современном мире ЧПУ является основой для автоматизации технологических процессов, но не на каждом предприятии есть такая возможность.

В среднем оператор ЧПУ затрачивает на наладку оборудования два-три часа, но в дальнейшем обработка и изготовление деталей идут уже по налаженной программе, что позволяет изготовить партии в больших количествах, но, конечно, не убирает тот факт, что нужно контролировать процесс обработки, износ инструмента и режущих частей. А оператор токарного универсального станка затрачивает несколько минут на одну только операцию, что по сравнению с оператором ЧПУ меньше, но ему требуется наладивать станок после каждой детали, а это увеличивает время изготовления партии деталей.

Получается, токарь станков с ЧПУ затрачивает больше времени на наладку, но, потратив один раз требуемое время, в дальнейшем он все делает быстро.

Рассмотрим ситуацию с токарем, который работает на универсальном станке. При наладке на одну операцию затрачивается немного времени (примерно четыре минуты), если человек с большим опытом работы, а если новичок, то это займет намного больше времени. Настроив инструмент и станок на одну операцию, токарь начинает обрабатывать детали, то есть не одну деталь, а сразу партию, но на каждую операцию ему приходится наладивать станок, то есть для одной детали ему придется очень много раз перенастраивать станок, а после обработки всей партии деталей на следующую операцию придется настраиваться заново. Из-за этого бу-

дут потери времени на изготовление деталей, а в дальнейшем затянется изготовление сборочных единиц, что несет за собой соответствующие последствия.

Если в итоге происходит большая нагрузка на цех, то при наличии двух операторов ЧПУ работа частично автоматизирована, но из-за наличия большего числа операторов, которые работают на универсальных станках, и большой номенклатуры изделия в общей совокупности вся работа по времени займет больше времени на изготовление. В итоге можно сказать, что при возможности стоит повышать уровень операторов или набирать операторов, которые имеют возможность и знания работы со станками с ЧПУ.

Также одним из самых важных моментов в автоматизации является контроль и корректировка конструкторской документации сторонних организаций, по которым изготавливаются изделия. Основной проблемой в данной ситуации являются частые ошибки в чертежах, устранение которых занимает много времени, тем самым задерживает процесс производства. Если бы имелся контроль и была возможность устранения ошибок в короткие сроки, это очень помогало бы процессу изготовления, но, как правило, это проблематично, и при изготовлении из-за ошибок учащается брак, а это по большей части является убытком. Поэтому автоматизация была бы очень полезна и в данной ситуации, что помогало бы сократить материальные потери и ускорить процесс изготовления.

Одной из важных и существенных проблем, связанных с автоматизацией производства, является «технологическая неподготовленность», представляющая собой потерю опытных кадров, которые по большей части проработали за станками лет 40–50, но в силу возраста уходят. Данная проблема обуславливает негативные взгляды введения автоматизации. Также значимой проблемой является недостаток квалифицированных работников, так как люди, работающие по старой программе, не имеют возможности следить за новыми стандартами работы. Но положительные стороны имеются, так как существующие предприятия стремятся переходить по возможности на автоматизированный труд. В связи с этим для устранения недостатков автоматизированной системы стоит повышать уровень операторов для работы на станках с ЧПУ или нанимать работников с соот-

ветствующими знаниями.

В данной статье было рассмотрено такое понятие, как «автоматизация производственного процесса». В статье были выявлены ее основные принципы, преимущества и недостатки. На основании вышеупомянутого можно сделать вывод о том, что рост инноваций научного прогресса открывает возможности для развития

производства, совершенствования технологий и оборудования, что является решением многих проблем на производстве. И именно автоматизация помогает сократить сроки изготовления продукции, усовершенствовать ее качество, а также повысить конкурентоспособность предприятия, что окажет положительное влияние на него и его сотрудников.

Список литературы

1. Бушуев, В.В. Станочное оборудование автоматизированного производства / В.В. Бушуев. – М. : Станкин, 1986.
2. Картамышева, Е.С. Промышленная автоматизация в России: проблемы и их решения / Е.С. Картамышева, Д.С. Иванченко // Молодой ученый. – 2016. – № 28(132). – С. 93–95.
3. Митрофанов, В.Г. Управление автоматизированными технологическими системами и моделирование оперативности при принятии решений / В.Г. Митрофанов, Т.Г. Гришина, А.Н. Феофанов // Технология машиностроения. – 2015. – № 8. – С. 43–45.
4. Решетов, Д.Н. Точность металлорежущих станков / Д.Н. Решетов, В.Т. Портман. – М. : Машиностроение, 1986. – 336 с.

References

1. Bushuyev, V.V. Stanochnoye oborudovaniye avtomatizirovannogo proizvodstva / V.V. Bushuyev. – M. : Stankin, 1986.
2. Kartamysheva, Ye.S. Promyshlennaya avtomatizatsiya v Rossii: problemy i ikh resheniya / Ye.S. Kartamysheva, D.S. Ivanchenko // Molodoy uchenyy. – 2016. – № 28(132). – S. 93–95.
3. Mitrofanov, V.G. Upravleniye avtomatizirovannymi tekhnologicheskimi sistemami i modelirovaniye operativnosti pri prinyatii resheniy / V.G. Mitrofanov, T.G. Grishina, A.N. Feofanov // Tekhnologiya mashinostroyeniya. – 2015. – № 8. – S. 43–45.
4. Reshetov, D.N. Tochnost' metallovezhushchikh stankov / D.N. Reshetov, V.T. Portman. – M. : Mashinostroyeniye, 1986. – 336 s.

© А.С. Левшина, 2022

УДК 621.45.02

Н.В. МИНИН, П.Ф. ПРОНИНА, П.В. ПИЧУЖКИН, Е.В. ГУСЕВ
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», г. Москва

СИСТЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ ТОРМОЗНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ СПУСКА В АТМОСФЕРЕ ПЛАНЕТ

Ключевые слова: надувное тормозное устройство; свободнопоршневой генератор.

Аннотация. Цель работы – разработка системы стабилизации тормозного устройства для спуска в атмосфере планет. Задача исследования – обеспечение стабильного спуска космического аппарата с минимальным отклонением от заданной траектории. Гипотеза исследования: вращение гибкой торовой оболочки тормозного устройства космического аппарата снижает воздействие атмосферы и выравнивает траекторию. Методы исследования: теоретические, аналитические и исследовательские. Результаты: предложено снабдить тормозное устройство свободнопоршневой системой вращения гибкой торовой оболочки.

В настоящее время перед специалистами, занимающимися проектированием космической техники, стоят задачи исследования перспективных спускаемых аппаратов (СА), для эффективного торможения которых в атмосферах планет используются аэродинамические и теплозащитные экраны, частично или полностью выполненные в виде упругих оболочек, надуваемых газом [1]. Важной проблемой разработки этих СА с надувным тормозным устройством (НТУ) считается создание системы термической защиты оболочек НТУ, создающих лобовой аэродинамический экран (ЛАЭ) спускаемого аппарата.

Превосходство такового ЛАЭ над теплозащитными экранами жесткой конструкции заключается в возможности как укладки НТУ в малогабаритный размер при перевозке СА с НТУ, так и под обтекателями ракет-носителей (и на борту космического аппарата). В работе рассмотрено описание системы стабилизации

надувного тормозного устройства для спуска СА в атмосфере планет с наименьшими отклонениями от расчетной траектории движения.

Рассмотрим разработанные СА с НТУ. В работах [3; 7] предложена конструкция СА для возвращения полезной нагрузки с космической станции на Землю, в составе которого имеется контейнер для груза, установленный в специальном отсеке, средства торможения и теплозащита для обеспечения входа и движения СА в плотных слоях атмосферы и радиопередающая аппаратура для его обнаружения. Минусами подобных возвращаемых аппаратов станут небольшая жесткость тормозной конструкции и, как следствие, невысокая динамическая устойчивость при воздействии набегающего потока, которая может приводить к значительным деформациям гибкой оболочки тормозного устройства, неконтролируемым изменениям его аэродинамической формы, что приводит, в свою очередь, к существенным отклонениям от расчетной траектории спуска, увеличению тепловых и динамических нагрузок. Наиболее схоже по конструкции тормозное устройство для работы в атмосфере планет [4], имеющее жесткий лобовой экран с установленной на нем внешней мягкой оболочкой, покрытой теплоизоляционным материалом, закрывающим каркас сформированный герметичными торовыми оболочками, соединенными газобаллонным оборудованием, у которого торовые оболочки комплектуются внутренним слоем из эластичного материала, вступающим в реакцию с компонентами газовой смеси и затвердевающим при прохождении реакции.

В работе решена задача создания эффективного тормозного устройства для спуска в атмосфере планет с целью обеспечения стабильного движения космического аппарата с

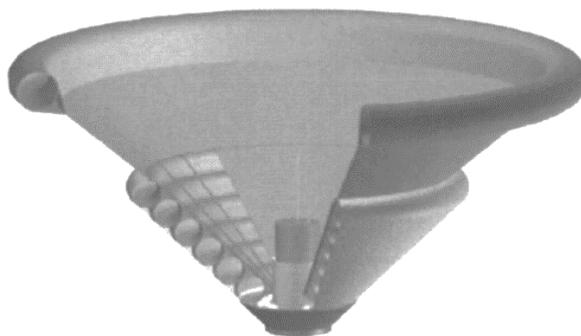


Рис. 1. Внешний вид надувной тормозной системы

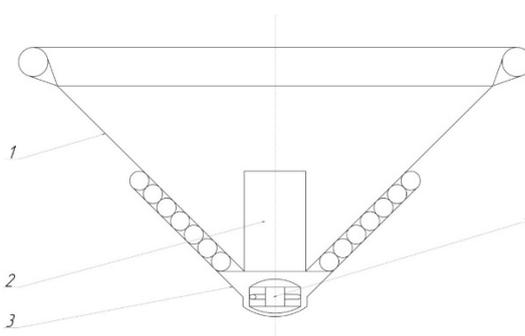


Рис. 2. Свободнопоршневая система стабилизации

минимальными отклонениями от заданной траектории [6]. Решение указанной задачи достигается тем, что тормозное устройство для спуска в атмосфере планет дополнительно снабжено свободнопоршневой системой вращения гибкой торовой оболочки, закрепленной на лобовом экране, включающей размещенный внутри корпуса свободнопоршневой генератор рабочего тела, соединенный с тангенциально расположенными, противоположно направленными выхлопными патрубками. Закручивание гибкой оболочки, сформированной торовыми элементами, помогает добиться стабилизации тормозного устройства «Эффект вращения пули» [5], снижая воздействие атмосферы и выравнивая траекторию. Прототип модели представлен на рис. 1 и 2. Конструктивно свободнопоршневой генератор рабочего тела выполнен из следующих элементов: корпус, механизм синхронизации, выполняющий синхронную работу поршневых групп компонентов топлива в камере сгорания, выхлопные окна которой соединяются с выхлопными патрубками, из которых выбрасывается струя отработанных газов. Пред-

лагаемая система стабилизации тормозного устройства для спуска в атмосфере планет работает следующим образом. На определенной высоте производится пуск генератора на «богатой» смеси для обеспечения гарантированного запуска, затем система переходит на маршевый режим работы на «бедной» смеси, подобранной таким образом, что температура струи выхлопных газов, обеспечивающих вращение всей системы, не превышает температурный предел теплозащитного покрытия [2]. Высокотемпературные продукты сгорания истекают из тангенциально расположенных патрубков и создают реактивную тягу, которая, в свою очередь, создает крутящий момент, вращающий торовую оболочку.

Достоинства конструкции: 1) поршни свободнопоршневого привода не чувствуют боковых нагрузок, связанных с перекосом штока, как в простом движении внутреннего сгорания; 2) автоматическая подача компонентов топлива; 3) большая удельная мощность килограммов массы; 4) применение комбинации поршня с пористой поверхностью и поршня с фор-

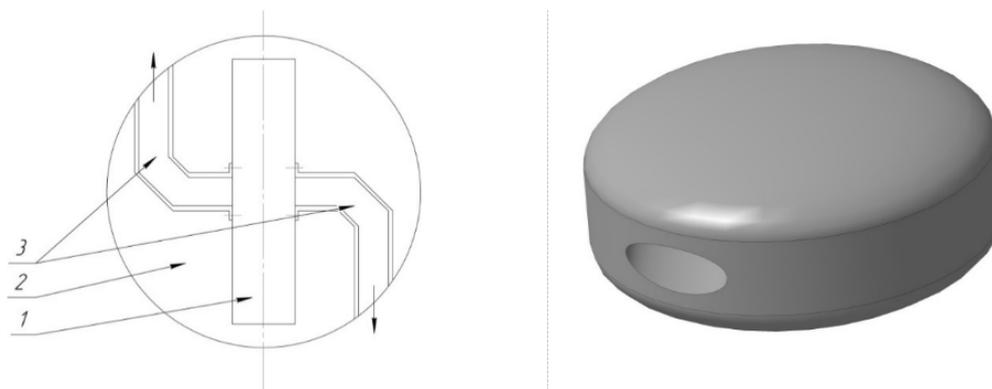


Рис. 3. Свободнопоршневая система стабилизации тормозного устройства для спуска в атмосфере планет (вид сверху и 3d): 1 – свободнопоршневой генератор рабочего тела; 2 – защитный корпус; 3 – защитный корпус (2), выхлопные патрубки

сункой, а также смеси жидкого окислителя и пастообразного горючего позволяет быстро увеличить эффективность смесеобразования, внутренне охлаждать поверхность камеры сгорания за счет отраженных капель от зеркала пористого поршня и одновременно решать во-

прос очистки пористой поверхности поршня при каждом цикле; 5) использование в качестве горючего пастообразного компонента позволяет применить бак горючего наименьшего размера; б) тяга может быть выполнена в виде тонкой спицы малого веса.

Список литературы

1. Алексашкин, С.Н. Принципы проектирования спускаемых в атмосферах планет аппаратов с надувными тормозными устройствами / С.Н. Алексашкин, К.М. Пичхадзе, В.С. Финченко // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. – 2012. – № 2(13). – С. 4–11.
2. Алифанов, О.М. Исследование характеристик теплозащитного покрытия аэроупругих тормозных устройств спускаемых в атмосфере планет аппаратов / О.М. Алифанов, А.А. Иванков, А.В. Нетелев, В.С. Финченко // Труды МАИ. – 2013. – № 71. – С. 18.
3. Алифанов, О.М. Патент РФ на полезную модель № 81162 10.03.2009. Тормозное устройство для спуска в атмосфере планет / О.М. Алифанов, С.А. Будник, А.В. Нетелев, 2009.
4. Алифанов, О.М. Патент РФ на полезную модель № 132423 20.09.2013 Развертываемое тормозное устройство для спуска в атмосфере планет / О.М. Алифанов, С.А. Будник, А.В. Нетелев, 2013.
5. Лугиня, В.С. Патент РФ на изобретение № 2219478 20.12.2003. Снаряд / В.С. Лугиня, С.В. Маркова, 2003.
6. Минин, Н.В. Патент РФ на полезную модель № 155220 27.09.2015. Тормозное устройство для спуска в атмосфере планет / Н.В. Минин, В.Н. Лапушкин, А.В. Лапушкин, 2015.
7. Финченко, В.С. Патент РФ на полезную модель № 82679 10.05.2009. Спускаемый аппарат для доставки грузов с пилотируемой орбитальной станции на поверхность земли / В.С. Финченко, К.М. Пичхадзе, А.А. Иванков, 2009.

References

1. Aleksashkin, S.N. Printsipy proyektirovaniya spuskayemykh v atmosferakh planet apparatov s naduvnymi tormoznymi ustroystvami / S.N. Aleksashkin, K.M. Pichkhadze, V.S. Finchenko // Vestnik NPO im. S.A. Lavochkina. – 2012. – № 2(13). – S. 4–11.
2. Alifanov, O.M. Issledovaniye kharakteristik teplozashchitnogo pokrytiya aerouprugikh tormoznykh ustroystv spuskayemykh v atmosfere planet apparatov / O.M. Alifanov, A.A. Ivankov, A.V. Netelev, V.S. Finchenko // Trudy MAI. – 2013. – № 71. – S. 18.

3. Alifanov, O.M. Patent RF na poleznuyu model' № 81162 10.03.2009. Tormoznoye ustroystvo dlya spuska v atmosfere planet / O.M. Alifanov, S.A. Budnik, A.V. Netelev, 2009.
 4. Alifanov, O.M. Patent RF na poleznuyu model' № 132423 20.09.2013 Razvertyvayemoye tormoznoye ustroystvo dlya spuska v atmosfere planet / O.M. Alifanov, S.A. Budnik, A.V. Netelev, 2013.
 5. Luginya, V.S. Patent RF na izobreteniyе № 2219478 20.12.2003. Snaryad / V.S. Luginya, S.V. Markova, 2003.
 6. Minin, N.V. Patent RF na poleznuyu model' № 155220 27.09.2015. Tormoznoye ustroystvo dlya spuska v atmosfere planet / N.V. Minin, V.N. Lapushkin, A.V. Lapushkin, 2015.
 7. Finchenko, V.S. Patent RF na poleznuyu model' № 82679 10.05.2009. Spuskayemyy apparat dlya dostavki gruzov s pilotiruyemoy orbital'noy stantsii na poverkhnost' zemli / V.S. Finchenko, K.M. Pichkhadze, A.A. Ivankov, 2009.
-

© Н.В. Минин, П.Ф. Пронина, П.В. Пичужкин, Е.В. Гусев, 2022

УДК 678.01

И.В. ХРАМОВ

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

ОСОБЕННОСТИ ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗЛОЖНИЦ

Ключевые слова: защитное покрытие; изложница; керамическое покрытие; кермет; плазменное напыление; плазматрон.

Аннотация. Цель статьи – изучить материалы для плазменного нанесения теплозащитных покрытий на изложницу. Задачи: экспериментально выявить эффективность теплозащитных покрытий из различных материалов. Гипотеза: возможно повысить качество теплозащитных покрытий изложниц за счет использования многокомпонентных тонкопленочных напылений. В ходе исследования были использованы методы научного анализа, систематизация и обобщение. В итоге исследования изучены механические и антикоррозионные свойства покрытий; выявлены зависимости: с увеличением силы тока плазменной установки растет и толщина покрытия; с увеличением времени напыления образцов растет и толщина покрытия; с увеличением толщины покрытия образцов растет и адгезионная прочность покрытия; с увеличением напряжения плазменной установки повышается твердость покрытия; установлено, что плазменное напыление оксида алюминия с применением подслоя из кермета на изложницы приводит к образованию слоя, более устойчивого к коррозии.

Проектирование изделий с заданными свойствами является в настоящее время наиболее перспективным технологическим направлением в металлургической промышленности. Плазменное напыление в виде нанесения на рабочую поверхность однокомпонентных и многокомпонентных тонкопленочных покрытий из различных материалов с определенными свойствами позволяет значительно улучшить технико-эксплуатационные характеристики из-

делия. Кроме того, незначительный расход материала покрытия не приведет к повышению стоимости изделия. Однако создание композиционных материалов, объединяющих свойства различных элементов и их соединений, – это сложный процесс, т.к. он связан с разными физико-химическими свойствами разнообразных материалов, с определением оптимальных параметров технологии нанесения покрытий [3].

В настоящее время для отливки слитков драгоценных металлов на предприятиях цветной металлургии широко используют чугунные и стальные изложницы. Важным условием для получения высококачественных слитков является качество рабочего слоя изложницы: структура и физико-механические свойства поверхности, влияющие на эксплуатационную стойкость изложниц. Поэтому для обеспечения высокой чистоты поверхности отливки необходим состав покрытия, обладающий значительной термостойкостью и хорошей кроющей способностью. Сегодня, несмотря на успешное использование различных теплоизоляционных покрытий, существуют определенные проблемы: шероховатость поверхности; резко выраженный пригар на поверхности отливки; разрушение покрытия и его вымывание при заливке металла и т.п. [4; 5].

Поэтому исследование эффективности термозащитных покрытий, их структуры и свойств является сегодня актуальным. Улучшение механических характеристик, термостойкость, отсутствие трещин, прочная связь с основой изложницы могут быть достигнуты за счет выбора технологических параметров плазменного напыления: скорость перемещения плазматрона; расстояние от среза сопла плазматрона до напыляемого объекта; входные параметры плазменной установки УПУ-3Д (I, U,

Таблица 1. Основные характеристики плазменного напыления

№ обр.	I, A	U, B	$P, \text{кг/см}^2$	$Q, \text{м}^3/\text{с}$	$V_1, \text{об/мин}$	$t, \text{мин}$
Используемый порошок – $NiCr$						
1	200	30	4,8	70	25	10
2	220	30	4,2	70		
3	250	40	4,5	80		
4	270	40	5	80		
5	300	40	4,3	85		
Используемый порошок – Al_2O_3						
1	300	40	4,8	70	30	15
2	320	40	4,2	70		
3	350	45	4,5	80		
4	370	50	5	80		
5	370	50	4,5	85		
Используемый порошок – $Al_2O_3 + NiCr$ (кермет)						
1	300	40	4,8	70	30	10
2	320	40	4,2	70		
3	350	45	4,5	80		
4	370	50	5	80		
5	370	50	4,5	85		
Используемый порошок – $Al_2O_3 + NiCr$ (подслой) + Al_2O_3 (покрытие)						
1	300	40	4,8	70	30	10
2	320	40	4,2	70		
3	350	45	4,5	80		
4	370	50	5	80		

Q газа, P).

При проведении поиска оптимального состава термозащитного покрытия с заданными свойствами формирование экспериментальных покрытий осуществлялось по однослойной и многослойной схемам с использованием порошков: 1) $NiCr$; 2) Al_2O_3 (99 %); 3) Al_2O_3 (60 %) + $NiCr$ (40 %) (кермет) при определенных режимах плазменного напыления. Плазменное напыление производилось с помощью экспериментальной установки УПУ–3Д при определенных заданных параметрах, представленных в табл. 1.

Плазменному напылению подвергались образцы из листового проката стали 12x18н10т и чугуна марки сч20 толщиной 2 мм и 3 мм, пред-

ставляющие собой прямоугольные пластины размером 100x50 мм, которые нарубались с помощью отрезного станка. Снятие плакированного слоя проводилось с помощью пескоструйной машины. В плазменную струю дозировано подавались экспериментальные порошки, которые, нагреваясь, расплавились и направлялись на поверхность изделия. При проведении исследования скорость и температура плазменной струи регулировались изменением формы и диаметра сопла плазматрона, расстоянием сопла от рабочей поверхности [1; 2]. Расход порошка зависит от скорости подачи дозатора, исследования проводились при 25 об/мин + подача аргона под $P = 609 \text{ кН/м}$ при расходе газа $4 \text{ м}^3/\text{ч}$.

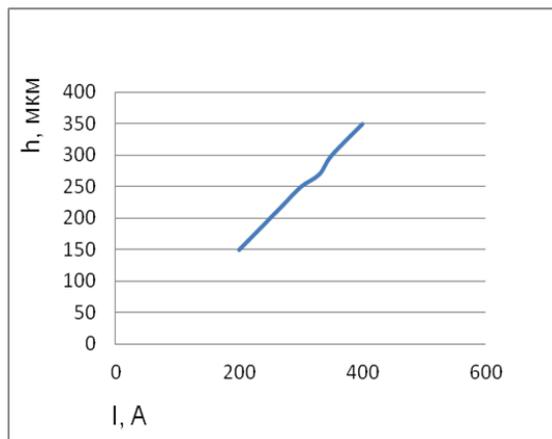


Рис. 1. Зависимость толщины покрытия от силы тока

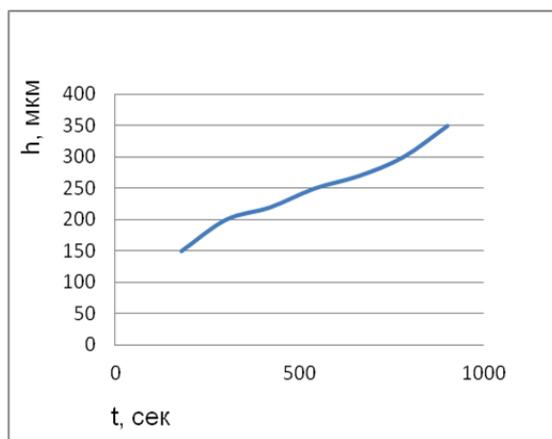


Рис. 2. Зависимость толщины покрытия от времени напыления

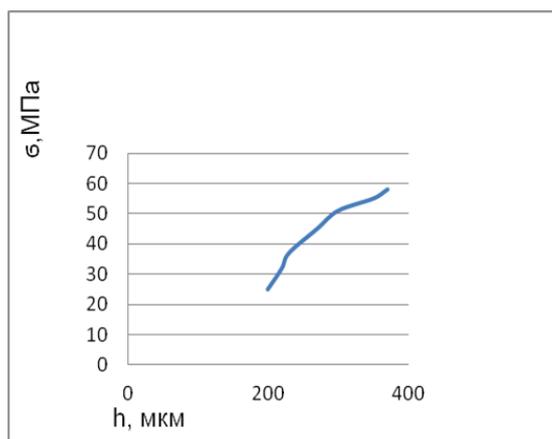


Рис. 3. Зависимость адгезионной прочности от толщины покрытия

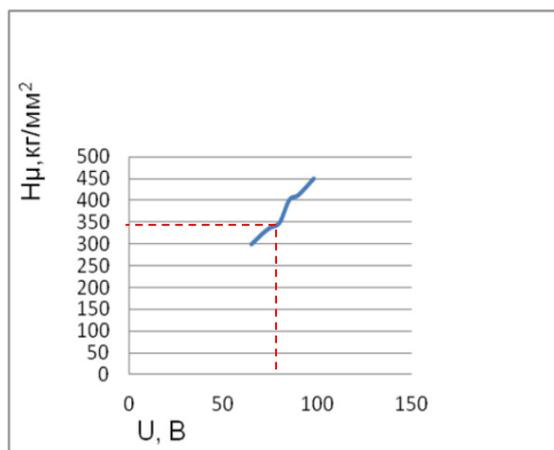


Рис. 4. Зависимость твердости от напряжения установки

При проведении экспериментальных исследований были выявлены зависимости: с увеличением силы тока плазменной установки растет и толщина покрытия; с увеличением времени напыления образцов растет и толщина покрытия; с увеличением толщины покрытия образцов растет и адгезионная прочность покрытия; с увеличением напряжения плазменной установки повышается твердость покрытия (рис. 1–4).

На основании изучения свойств защитных

покрытий, полученных при разных режимах формирования, можно сделать вывод о том, что плазменное напыление в виде нанесения на рабочую поверхность многокомпонентных тонкопленочных покрытий из различных материалов, таких как $Al_2O_3 + NiCr$ (подслой) + Al_2O_3 (покрытие) с толщиной не более 250–300 мкм, приводит к образованию покрытия, более устойчивого к коррозии и обладающего улучшенными механическими характеристиками.

Список литературы

1. Зубарев, Ю.М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении: учебное пособие / Ю.М. Зубарев. – СПб : Лань, 2021. – 400 с.
2. Исследование влияния режимов плазменного напыления на термостойкость покрытия / Р.В. Алякретский, М.Ю. Карчевный, С.А. Зоммер [и др.] // Решетневские чтения. – 2015. – Т. 1. – С. 6–7.
3. Кривобоков, В.П. Плазменные покрытия (методы и оборудование): учебное пособие / В.П. Кривобоков, Н.С. Сочугов, А.А. Соловьев. – Томск : Изд-во ТПУ, 2011. – 13603 с.
4. Патент РФ № 2355505 Противопригарная теплоизоляционная краска для изложниц центробежного литья / С.В. Цыбров, Г.С. Мирзоян, В.Н. Ромашкин, Ф.А. Нуралиев [и др.].
5. Патент РФ № 2453391 Противопригарное и теплоизоляционное покрытие для изложниц центробежного литья / М. В. Ульянов, Н. С. Гушин, Ф. А. Нуралиев [и др.].

References

1. Zubarev, YU.M. Spetsial'nyye metody obrabotki zagotovok v mashinostroyenii: uchebnoye posobiye / YU.M. Zubarev. – SPb : Lan', 2021. – 400 s.
2. Issledovaniye vliyaniya rezhimov plazmennogo napyleniya na termostoykost' pokrytiya / R.V. Alyakretskiy, M.YU. Karchebnyy, S.A. Zommer [i dr.] // Reshetnevskiy chteniya. – 2015. – T. 1. – S. 6–7.

3. Krivobokov, V.P. Plazmennyye pokrytiya (metody i oborudovaniye): uchebnoye posobiye / V.P. Krivobokov, N.S. Sochugov, A.A. Solov'yev. – Tomsk : Izd-vo TPU, 2011. – 13603 s.
 4. Patent RF № 2355505 Protivoprigarnaya teploizolyatsionnaya kraska dlya izlozhnits tsentrobeznogo lit'ya / С.В. Tsybrov, G.S. Mirzoyan, V.N. Romashkin, F.A. Nuraliyev [i dr.].
 5. Patent RF № 2453391 Protivoprigarnoye i teploizolyatsionnoye pokrytiye dlya izlozhnits tsentrobeznogo lit'ya / М. V. Ul'yanov, N. S. Gushchin, F. A. Nuraliyev [i dr.].
-

© И.В. Храмов, 2022

УДК 625.02

А.С. ВАСИЛЬЕВ, П.В. БУДНИК

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ УПЛОТНЕНИЯ ОТКОСОВ ДОРОГ С НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ключевые слова: дорога; обочина; откос; трамбователь; уплотнитель.

Аннотация. Цель – изучение технического уровня оборудования и технологий для механического укрепления откосов дорог. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: проведен патентно-информационный поиск в отношении объекта исследования; проанализирован отечественный патентный фонд; классифицированы технические решения с учетом их конструктивных и технологических особенностей. Используемые методы: функционально-структурно-технологический анализ, метод сравнения. В результате работы была собрана информация для формирования технического задания на разработку специализированного оборудования по укреплению откосов дорог механическим способом.

Срок службы дорог и безопасность движения транспортных средств по дорогам зависят от множества факторов. Одним из них является устойчивость дорожных земляных откосов [1]. Разрушение откосов ведет к деформации и разрушению дорожного полотна. Особенно актуальна проблема укрепления откосов для регионов Европейского Севера России, где широко распространены грунтовые дороги, без которых не может быть обеспечено освоение ресурсов древесины.

Существуют различные варианты укрепления откосов автомобильных дорог, например: бетонными плитами, плетневыми заборами, посадкой травы, геосинтетическими материалами и т.д. Данные способы весьма эффективны, но достаточно дорогостоящи и требуют больших трудовых затрат, что делает их применение

обоснованным на дорогах с высокой интенсивностью движения. На дорогах с низкой интенсивностью движения, в частности на грунтовых дорогах, применение таких технологий экономически нецелесообразно.

На практике с целью увеличения срока службы грунтовых дорог с низкой интенсивностью движения, например на территории Республики Карелия, вдоль обочин формируют канавы, создавая тем самым благоприятные условия для отвода влаги от дорожного полотна. После формирования канавы экскаватором поверхностные слои почвы на ее стенках оказываются разрыхленными, в результате чего они склонны к осыпанию под воздействием дождей, сильных ветров, перепадов температуры. Для устранения этого эффекта операторы экскаваторов производят механическое уплотнение грунта при помощи ковша. Такой способ уплотнения является трудоемким и низкопроизводительным. В связи с этим на практике существует потребность в устройствах и технологиях, предназначенных для уплотнения земляных откосов дорог с низкой интенсивностью движения.

С целью выявления уровня техники в области современного оборудования, эффективных технологий, отечественных разработок, используемых на операции уплотнения откосов дорог, были проведены патентные исследования по двум подклассам международной патентной классификации: *E01C* и *E02D*. Основным подклассом выбран *E01C* – «Строительство дорог, дорожных покрытий, спортивных площадок и т.п.; машины и вспомогательное оборудование для строительства и ремонта». Подкласс *E02D* – «Основания и фундаменты; котлованы; насыпи; подземные и подводные сооружения» определен в качестве дополнительного на основании предварительно проведенного ана-

лиза, показавшего, что технические решения в данном подклассе могут быть непосредственно применены при уплотнении откосов.

Изучение отечественного патентного фонда показало, что по принципу действия и конструктивным особенностям технические решения, потенциально применимые для уплотнения откосов автомобильных дорог, можно разделить на две основные группы: периодического и непрерывного действия. Технические решения циклического действия представлены конструкциями, реализующими ударный принцип уплотнения или катковый. Устройства непрерывного действия в основном представлены конструкциями с одним или несколькими катками.

В отношении выявленных технических решений проведен функционально-технологический анализ, позволивший установить как их преимущества, так и недостатки. Практический интерес как основа для поиска новых патентоспособных технических решений представляют следующие патентные документы.

Патент *RU 132808* (2013 г.), в котором описано устройство для уплотнения грунта на откосах насыпи, включающее базовый гусеничный трактор, на поперечной балке которого установлены вибраторы, передающие вибрацию непосредственно на гусеницы. При работе такого устройства благодаря наличию вибраторов гусеничные движители тягача во время его движения будут не только обеспечивать уплотнение поверхности грунта, но и смещение грунта, находящегося между гусеницами, по направлению движения базового трактора. Наличие гусеничного движителя описанной конструкции позволяет уплотнять откосы с уклоном до 45 градусов. Данная конструкция эффективна для уплотнения откосов с большим уклоном.

Функционально-технологический анализ показывает, что недостатком технического решения является необходимость движения установки перпендикулярно откосу, что требует значительного времени для осуществления соседних проходов и наличия рабочей площадки у нижней бровки откоса, позволяющей выполнять соответствующие маневры. Данный недостаток делает применение описанного устройства при уплотнении обочин дорог неэффективным, а зачастую и невозможным.

В патенте *RU 84860* (2009 г.) раскрыто устройство для уплотнения откосов насыпей автомобильных и железных дорог. Устройство включает виброкаток, укрепленный на раме,

расположенной перпендикулярно раме базового трактора. Перемещение катка вдоль рамы осуществляется посредством канатной тяги. Особенность конструкции заключается в установке на раме виброкатка под углом 60 градусов к оси движения катка в сторону следующего прохода отвала-планировщика, обеспечивающего разравнивание грунта перед проходами катка. Достоинством конструкции является возможность уплотнения откосов при движении базового трактора по дороге вдоль верхней бровки откоса. Однако ее недостаток определяется циклическостью работы, обусловленной необходимостью отрыва виброкатка от поверхности грунта при перестановке его на новую полосу уплотнения.

В патентном документе *RU 2325481* (2006 г.) предложена конструкция детанационного молота, предназначенного для уплотнения насыпных инженерных сооружений, грунта и т.п. Детанационный молот устанавливается на базовое транспортное средство и включает направляющее устройство, на котором расположено несколько рам с двигателями, каждый из которых связан с индивидуальным трамбующим устройством, например, шаботом. Уплотнение грунта осуществляется путем поочередного нанесения ударов трамбующими устройствами. К преимуществам данной конструкции относятся: возможность обеспечения уплотнения грунта в любом пространственном положении; возможность нахождения и перемещения базового транспортного средства вдоль верхней бровки откоса; возможность селективного уплотнения грунта. К недостаткам относится циклическость работы.

Патент *RU 2278209* (2004 г.) посвящен описанию устройства для уплотнения грунтовых откосов, содержащего базовую машину в виде стрелового крана, на раме которой шарнирно закреплена рукоять со смонтированным на ее свободном конце грунтоуплотнительным органом. Грунтоуплотнительный орган выполнен в виде свободновращающегося вальца, охватываемого стальной шиной, и вибротележки, опирающейся роликами на стальную шину. Достоинствами такой конструкции являются: возможность уплотнения откосов при движении машины вдоль их верхних бровок; уплотнение откосов за счет одновременного воздействия на грунт постоянной статической нагрузки от всей массы устройства и вибрационной нагрузки через стальную шину; возможность уплотнения

грунта при движении грунтоуплотнительного органа по одному следу как в одну, так и в другую стороны; использование вальца уменьшенной массы за счет приложения вибрационной нагрузки напрямую к вальцу через стальную шину, чем обеспечивается минимизация металлоемкости и сопротивления передвигению машины. Недостатками являются необходимость отрыва от земли свободного конца грунтоуплотнительного органа с установленной на ней вибротележкой и ее разворот на 1 800, что требует

некоторого времени.

В целом, анализ отечественного патентного фонда показал необходимость создания новых технических решений для уплотнения откосов дорог с низкой интенсивностью движения. Проведенные исследования позволили собрать необходимую информацию для формирования технического задания на разработку эффективного специализированного оборудования по укреплению откосов грунтовых дорог механическим способом.

Список литературы

1. Войченко, К.В. Обеспечение устойчивости земляных откосов дорожного полотна / К.В. Войченко, Д.Р. Ибатуллина, И.А. Савельев, А.А. Дребница // Неделя науки СПбПУ: материалы научной конференции с международным участием. – 2019. – С. 247–250.

References

1. Voychenko, K.V. Obespecheniye ustoychivosti zemlyanykh otkosov dorozhnogo polotna / K.V. Voychenko, D.R. Ibatullina, I.A. Savel'yev, A.A. Drebnitsa // Nedelya nauki SPbPU: materialy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. – 2019. – S. 247–250.

© А.С. Васильев, П.В. Будник, 2022

УДК 62-19

В.В. ДУБРОВСКИЙ

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова», г. Магнитогорск

ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЙ РАСЧЕТ РИСКА АВАРИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ КРАНОВ

Ключевые слова: кран; металлургическое предприятие; накопленные повреждения; риск аварии; срок службы; экономический ущерб.

Аннотация. Статья посвящена актуальной теме: теоретическим и расчетно-экспериментальным исследованиям количественной оценки риска аварий различных объектов металлургического предприятия. Подход и расчетная методика являются оценочными, но также могут быть полезными при развитии вероятностных методов расчета риска.

Цель исследования заключается в оценке риска аварий объектов металлургического предприятия на примере мостовых кранов.

Гипотеза исследования: с помощью применения детерминированного расчета риска можно рассчитать возможный ущерб от аварий крановых объектов на металлургическом производстве.

Методы исследования: детерминированный расчет риска аварий металлургических кранов, систематизация и обобщение расчетных, известных и назначенных согласно ГОСТ данных.

Металлургические производства насыщены потенциально опасными объектами: сталеплавильные, электросталеплавильные, кислородно-конвертерные цеха, а также различное электрооборудование и машины. Они обладают потенциальной опасностью и ущербами при переходе от нормальных условий эксплуатации к аварийным и катастрофическим. Возникает задача оценки риска таких производств [1–6].

Исчерпание назначенного срока службы объекта металлургического предприятия, определяющего степень накопленных дефектов D , с течением времени t допустим по линейному закону [1–3]:

$$D_i = F_D \left\{ \frac{\tau}{[\tau]} \right\} = C_D \frac{\tau}{[\tau]}, \quad (1)$$

где C_D – коэффициент заданной степени повреждения; $[\tau]$ – назначенный срок службы.

Тогда на каждом году эксплуатации условная вероятность достижения риска аварии или катастрофы будет иметь вид:

$$R = \frac{\tau}{[\tau]}. \quad (2)$$

Экономические ущербы U можем также принять линейно зависящими от степени назначенного срока службы и ресурса:

$$U = C_{Ut} \times Z_T \times \frac{\tau}{[\tau]}, \quad (3)$$

где Z_T – общие затраты на создание рассматриваемого объекта; C_{Ut} – коэффициент, учитывающий тяжесть последствий аварий или катастроф ($1 \leq C_{Ut} \leq 20$).

В рамках детерминированного анализа рисков проведем анализ риска кранов типового кислородно-конвертерного цеха металлургического предприятия. Исходя из нормативных документов и ГОСТ 27584-88 «Краны мостовые и козловые электрические. Общие технические условия», полный назначенный срок службы кранов, эксплуатирующихся в режимах 1К, 2К, должен быть не менее 30 лет. C_{Ut} для объектов металлургии принимается в пределах 2–6, поэтому примем его за 5, Z_T примем 10^7 руб. для металлургического крана:

$$U = 5 \cdot 10^7 \cdot \frac{\tau}{30}. \quad (4)$$

Степень накопленных дефектов по годам эксплуатации

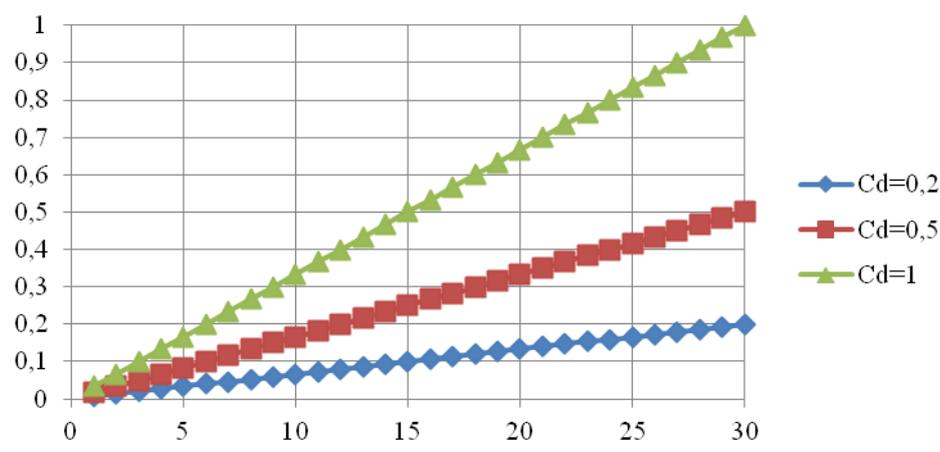


Рис. 1. Степень накопленных дефектов металлургического крана по годам в зависимости от тяжести повреждения

Вероятность риска аварии

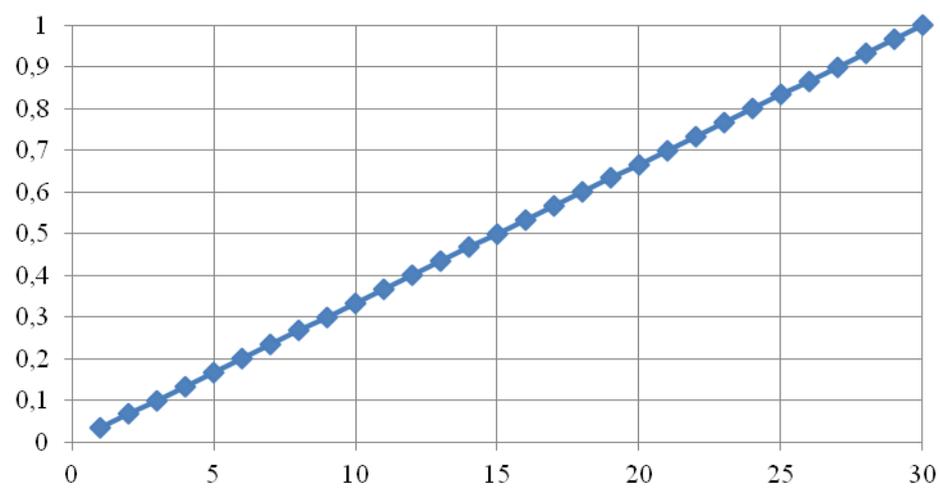


Рис. 2. Вероятность риска аварии или катастрофы металлургического крана по годам эксплуатации

Коэффициент C_D принимаем равным в зависимости от низкой степени тяжести повреждения 0,2 и до полного повреждения 1,0. Произведем расчет и построим диаграммы $D(T)$, $R(T)$, $U(T)$.

В кислородно-конвертерном цехе металлургического предприятия находится от 10 до 15 мостовых металлургических и других кранов и машин. Очевидно, что общий ущерб от ава-

рий или катастроф нескольких объектов будет получаться суммированием.

Принятый метод расчета является оценочным, но может быть рекомендован для приближенного расчета рисков. Он не учитывает всего многообразия случайных факторов и нагрузок, действующих на рассматриваемое оборудование.

Кроме этого, детерминированный метод

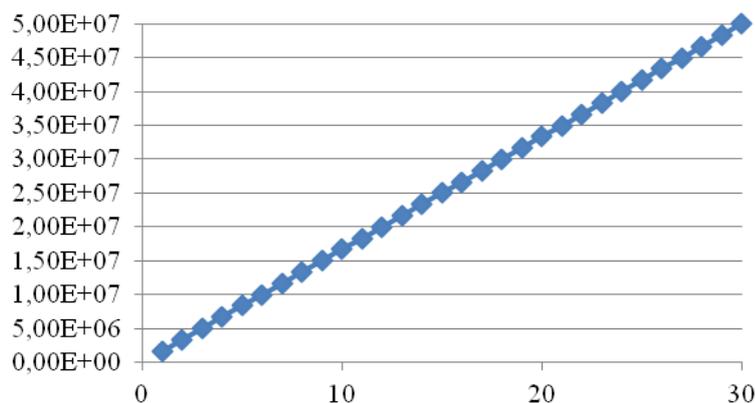


Рис. 3. Экономический ущерб от аварии или катастрофы металлургического крана по годам эксплуатации

расчета риска аварий или катастроф на различных объектах металлургического предприятия может быть использован при применении набирающих серьезные обороты вероятностных

методов расчета рисков, в частности конструкционного риск-анализа. Данная расчетная методика может быть распространена на все металлургические производства.

Список литературы

1. Izvekov, Y.A. Probability calculation applied to potential failure zones of the bridge girder of metallurgical crane / Y.A. Izvekov, V.V. Dubrovsky, A.A. Stupak // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : Сер. 4 2020 International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment. – BRISTOL, ENGLAND: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 042012.
2. Наркевич, М.Ю. Анализ эффективности существующей системы оценки качества материалов, изделий и конструкций на опасных производственных объектах / М.Ю. Наркевич, В.Д. Корниенко, О.С. Логунова, М.А. Полякова, Ю.А. Извеков // Вестник Магнитогорского государственного технического университета имени Г.И. Носова. – 2021. – Т. 19. – № 2. – С. 103–111.
3. Извеков, Ю.А. Стандартизация оценки качества специальных металлургических кранов на основе конструкционного риск-анализа / Ю.А. Извеков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2021. – Т. 23. – № 2. – С. 37–41.
4. Хаммад, Д.Б. Индекс критичности строительных систем с использованием метода многокритериального анализа решений / Д.Б. Хаммад, Н. Шафик, М.Ф. Нуруддин // Сеть конференций МАТЕС, EDP Sciences 15:01018, 2014.
5. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы управления качеством. Основы и лексика (с поправкой). – М. : Стандартинформ, 2015. – 53 с.
6. Скворцова, Н.К. Риск-ориентированный подход к обеспечению промышленной безопасности на предприятиях топливно-энергетического комплекса / Н.К. Скворцова, Л.А. Филимонова, К.А. Андропова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. Серия: Экономика и право. – 2021. – №. 1. – С. 65–74.

References

2. Narkevich, M.YU. Analiz effektivnosti sushchestvuyushchey sistemy otsenki kachestva materialov, izdeliy i konstruktsiy na opasnykh proizvodstvennykh ob'yektakh / M.YU. Narkevich, V.D. Korniyenko, O.S. Logunova, M.A. Polyakova, YU.A. Izvekov // Vestnik Magnitogorskogo

gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta imeni G.I. Nosova. – 2021. – T. 19. – № 2. – S. 103–111.

3. Izvekov, YU.A. Standartizatsiya otsenki kachestva spetsial'nykh metallurgicheskikh kranov na osnove konstruktsionnogo risk-analiza / YU.A. Izvekov // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. – 2021. – T. 23. – № 2. – S. 37–41.

4. Khammad, D.B. Indeks kritichnosti stroitel'nykh sistem s ispol'zovaniyem metoda mnogokriterial'nogo analiza resheniy / D.B. Khammad, N. Shafik, M.F. Nuruddin // Set' konferentsiy MATEC, EDP Sciences 15:01018, 2014.

5. GOST R ISO 9000-2015. Sistemy upravleniya kachestvom. Osnovy i leksika (s popravkoy). – M. : Standartinform, 2015. – 53 s.

6. Skvortsova, N.K. Risk-orientirovanny podkhod k obespecheniyu promyshlennoy bezopasnosti na predpriyatiyakh toplivno-energeticheskogo kompleksa / N.K. Skvortsova, L.A. Filimonova, K.A. Andronova // Sovremennaya nauka: aktual'nyye problemy teorii i praktiki. Seriya: Ekonomika i pravo. Seriya: Ekonomika i pravo. – 2021. – №. 1. – S. 65–74.

© В.В. Дубровский, 2022

УДК 004.05

В.Н. ЗВЯГИНЦЕВ, Н.А. МАЛЬЦЕВА, Д.Е. ПАЦЕЛЬ
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск

ОСОБЕННОСТИ HANDHELD AR СИСТЕМЫ

Ключевые слова: дополненная реальность; инновации; интерфейсы; компьютеры; технологии; цифровизация; AR; VR.

Аннотация. Показана история развития дополненной реальности (AR). Дана классификация AR-систем. Показаны примеры AR-систем и тенденции их развития. Приведен перечень технических средств дополненной реальности и инструментов, используемых при разработке программного обеспечения для AR. Показаны варианты применения *Handheld AR* для игровой индустрии.

Цель исследования – отразить тенденции развития *Handheld AR* систем.

Гипотеза исследования: интуитивное взаимодействие и манипулирование – главная проблема в портативной дополненной реальности.

Методы исследования: использованы методы синтеза и анализа теоретического и практического материалов.

Достигнутые результаты: выявлены проблемные аспекты развития *Handheld AR* систем. Изложены перспективы развития.

Введение

Дополненная реальность – революционно новая технология в области взаимодействия с клиентами. Дополненная реальность (AR) – это технология, которая дополняет реальный мир, используя виртуальную информацию, наложенную на представление реальности. В этом AR отличается от виртуальной реальности (VR), которая использует смоделированную среду для замены реального мира. Другими словами, AR направлена на разработку новых пользовательских интерфейсов для улучшения взаимодействия между пользователями и реальным миром. Традиционная дополненная реальность требует высокопроизводительных компьюте-

ров и специального оборудования, такого как налобные дисплеи. Однако с развитием более быстрого оборудования в последние годы портативные устройства с цифровыми камерами стали подходящими для AR. Используя портативный интерфейс AR для просмотра видео на смартфонах или планшетах, пользователь может видеть виртуальные сцены, наложенные на живое видео реального мира. В этом случае встроенные камеры захватывают вид реального мира, визуальное отслеживание или определение местоположения используются для определения положения камеры и, наконец, графический рендеринг используется для наложения виртуальных объектов на видеопросмотр [2].

Основная часть

Чтобы портативный AR полностью реализовал свой потенциал, пользователи должны иметь возможность создавать и управлять виртуальными объектами и их свойствами по отношению к реальному миру в 3D-пространстве. Современные портативные приложения дополненной реальности предлагают различные методы взаимодействия с дополненной реальностью, которые можно использовать для выполнения перемещения, вращения или масштабирования, а также для изменения местоположения, позы или размера виртуальных объектов в пространстве.

Использование портативной системы дополненной реальности сильно отличается от использования более традиционной системы дополненной реальности на основе головного дисплея (HMD), поскольку портативное устройство сочетает в себе компоненты дисплея и ввода. Таким образом, методы взаимодействия, которые хорошо работают в дополненной реальности на основе шлема виртуальной реальности, могут не работать в портативной дополненной реальности. Например, пользователи могут не иметь возможности легко взаимо-

действовать с виртуальными объектами в портативном AR для одной руки, если они держат портативное устройство одной рукой и касаются экрана другой, в то же время пытаясь поддерживать визуальное отслеживание объекта (AR-мишень).

Текущее взаимодействие с портативными средами дополненной реальности часто ограничивается простым двумерным наведением и нажатием на сенсорном экране устройства. Сенсорное взаимодействие страдает от нескольких проблем. Во-первых, пользователи должны направить портативное устройство в направлении положения виртуального объекта в реальном мире, что вынуждает их удерживать его в положении, которое может быть неоптимальным для взаимодействия. Во-вторых, размер виртуальных объектов дополненной реальности на экране определяется их положением в реальном мире, поэтому они могут быть слишком малы для удобного взаимодействия пользователей с сенсорным экраном. Кроме того, перемещение пальцев по экрану закрывает большие части виртуального контента, что затрудняет выбор. Основываясь на приведенном выше обсуждении, взаимодействие с естественными 3D-жестами считается альтернативным методом ввода для портативной дополненной реальности. Однако манипуляции в трехмерном пространстве в настоящее время редко встречаются в портативных приложениях дополненной реальности, где регистрация виртуального контента в физическом мире усложняет взаимодействие.

Первоначальный выпуск *AR Foundation* обеспечивает поддержку основных функций большинства приложений дополненной реальности [4]:

- обнаружение плоских поверхностей;
- данные о глубине представлены в виде облаков точек;
- эффективный сквозной рендеринг;
- контрольные точки, помогающие привязать виртуальные объекты к физическому миру;
- оценки средней цветовой температуры и яркости;
- отслеживание положения и ориентации устройства в физическом пространстве;
- утилиты для правильного масштабирования контента в дополненной реальности;
- рейкастинг по данным о плоскости и глубине.

И этот набор функций – только начало. *AR*

Foundation будет развиваться, чтобы предоставлять доступ к новым функциям платформы и полезным утилитам, сохраняя при этом обратную совместимость.

Помимо переосмысления традиционных игр, *AR* также уже используется для повышения эффективности мультимедийных презентаций и видео. Однако его можно распространить на значительно большее количество областей увлечений, например, на то, как мы слушаем музыку и как путешествуем. Технологии интерфейса и визуализации, а также некоторые базовые вспомогательные технологии внедряются для создания разнородных и осязаемых интерфейсов [2]. *AR* также можно использовать совместно для отображения персонализированной информации для каждого пользователя. Кроме того, он улучшает трансляцию спортивных мероприятий, концертов и других мероприятий, выделяя или вставляя информацию.

Большинство развлекательных систем дополненной реальности имеет программные компоненты, работающие на устройстве, такие как локальное управление игрой и отслеживание пользователей; также используется подключение к серверу, которое часто необходимо в случаях, когда есть общие ресурсы, игры с определением местоположения, где требуется постоянная синхронизация [3]. Хотя каждая система имеет свою уникальную архитектуру, производительность в режиме реального времени может быть достигнута с помощью облака.

Вещание дополненной реальности разделено на два важных элемента: отслеживание дополненной реальности и отображение дополненной реальности. Хотя технологии отображения дополненной реальности для целей вещания все еще находятся в зачаточном состоянии, они используются для проецирования контента в трехмерное пространство. Они бывают трех видов: наголовные, мониторные и проекционные. Текущие подходы к отслеживанию дополненной реальности подразделяются на три типа: основные на моделях, основанные на маркерах и отслеживающие без предварительных знаний. Технологии, такие как камеры, инфракрасные датчики, гибридные датчики и 2D и 3D-маркеры, могут быть реализованы для идентификации шаблона и отслеживания его положения в реальном мире. Роботизированные операторские системы были предложены для повышения качества систем вещания и замены человека-оператора [4]. Было пока-

зано, что операторы-роботы способствуют более точному и расширенному взаимодействию с виртуальными элементами, а благодаря масштабированию и просмотру под разными углами улучшают производительность вещания с дополненной реальностью во всех видах сред.

Усовершенствованная система дополненной реальности отображает статистическую информацию об игроках на захваченных изображениях спортивной игры [4]. Это метод улучшения изображения, основанный на алгоритме, реализующем многомасштабный ретинекс. Он был разработан для повышения точности обнаружения игроков в неблагоприятных условиях, например, при ярком солнечном свете. Затем следует обнаружение лиц, выполняемое с использованием адаптивного повышения и функций Хаара для извлечения и классификации признаков. Для классификации используются дискриминантный анализ и классификатор ближайших соседей. Система также может отображать статистику игрока. Эта модель была протестирована на нескольких изображениях в самых разных условиях, был сделан вывод о том, что ее можно распространить на все виды спорта, где входными данными являются изображения, а желаемым результатом – ин-

формация, отображаемая вокруг узнаваемых игроков.

Также в мире были реализованы тактильно улучшенная система вещания, использующая методы дополненной реальности для синтеза видео в реальном времени, технология потоковой передачи мультимедиа и тактильные ощущения. Последовательность работы системы состоит из четырех различных этапов: захват сцены, тактильное редактирование, передача данных и отображение с тактильным взаимодействием. Его можно использовать для создания тактильных эффектов для мультфильмов и в контексте прямых спортивных трансляций.

Заключение

Итак, наиболее заметной особенностью тактильных ощущений в *AR* является ощущение социального присутствия в удаленно отображаемом месте. В прямом эфире тактильное взаимодействие может позволить аудитории принять участие в общении и обсуждениях с теми, кто смотрит ту же программу. Тактильное взаимодействие относится к технологии, которая создает ощущение прикосновения посредством вибраций, движений и приложения сил.

Список литературы

1. Систематический обзор и метаанализ дополненной реальности в медицине, ритейле и играх [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://vciba.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s42492-020-00057-7.pdf>.
2. Пандья Р., Надиадвала С., Шах Р., Шах М. Разработка методологии тщательной диагностики К-комплекса на ЭЭГ для помощи в обнаружении болезни Альцгеймера с помощью искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://doi.org/10.1007/s41133-019-0021-6>.
3. Сильва Р., Оливейра Дж. К., Джиральди Г.А. Введение в дополненную реальность. Национальная лаборатория научных вычислений [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo_Silva43/publication/277287908_Introduction_to_augmented_reality/links/598233edaca272a370f57f7f/Introduction-to-augmented-reality.pdf.
4. Панацея от проблем в реальном применении аналитики больших данных в секторе здравоохранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://doi.org/10.1007/s42488-019-00010-1>.
5. Augmented reality vs. virtual reality: differences and similarities [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.semanticscholar.org/paper/Augmented-Reality-vs.-Virtual-Reality%3A-Differences-Chavan/7dda32ae482e926941c872990840d654f9e761ba>.

References

1. Sistematischeskiy obzor i metaanaliz dopolnennoy real'nosti v meditsine, riteyle i igrakh [Electronic resource]. – Access mode : <https://vciba.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s42492-020-00057-7.pdf>.

2. Pand'ya R., Nadiadvala S., Shakh R., Shakh M. Razrabotka metodologii tshchatel'noy diagnostiki K-kompleksa na EEG dlya pomoshchi v obnaruzhenii bolezni Al'tsgeymera s pomoshch'yu iskusstvennogo intellekta [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.1007/s41133-019-0021-6>.

3. Sil'va R., Oliveyra Dzh. K., Dzhiral'di G.A. Vvedeniye v dopolnennuyu real'nost'. Natsional'naya laboratoriya nauchnykh vychisleniy [Electronic resource]. – Access mode : https://www.researchgate.net/profile/Rodrigo_Silva43/publication/277287908_Introduction_to_augmented_reality/links/598233edaca272a370f57f7f/Introduction-to-augmented-reality.pdf.

4. Panatseya ot problem v real'nom primenenii analitiki bol'shikh dannykh v sektore zdravookhraneniya [Electronic resource]. – Access mode : <https://doi.org/10.1007/s42488-019-00010-1>.

5. Augmented reality vs. virtual reality: differences and similarities [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.semanticscholar.org/paper/Augmented-Reality-vs.-Virtual-Reality%3A-Differences-Chavan/7dda32ae482e926941c872990840d654f9e761ba>.

© В.Н. Звягинцев, Н.А. Мальцева, Д.Е. Пацель, 2022

УДК 621.01

М.М. НАГОЕВ, Б.В. ШОГЕНОВ

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова», г. Нальчик

РАЗРАБОТКА, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТИРОЧНОЙ МАШИНЫ

Ключевые слова: протирка; ротор; ситчатый барабан; томатный сок.

Аннотация. В статье представлены разработка и исследование протирочной машины.

Цель исследования – оценка влияния факторов и определение оптимальных параметров процесса протирания томатов.

Задачи исследования: разработка, исследование и оптимизация параметров работы протирочной машины.

Методы исследования: для планирования экспериментов и обработки результатов используется программа «Statistica».

Результаты исследования: составлены уравнения регрессии, план-матрица дробного факторного эксперимента (ДФЭ); выявлены наиболее значимые факторы, влияющие на процесс протирки.

Разработанная и изготовленная протирочная машина представлена на рис. 1.

Устройство и принцип действия машины

Разработанная 3D-модель протирочной машины для протирки томатов, состоящая из таких основных узлов, как ротор, сито, корпус, рамы, приведена на рис. 2.

Ситчатый барабан (рис. 3а) имеет жесткий каркас и сварное цилиндрическое рабочее сито с поясом жесткости. Ситчатый барабан имеет круглые отверстия диаметром 1,0 мм и изготовлен из нержавеющей стали.

Ротор представляет собой вал, на котором установлены четыре бича (рис. 3б).

Каждый из четырех бичей состоит из пластины и щеток. Щетки предусмотрены для предотвращающего забивания отверстий сита. Зазор

между ситом и бичами регулируется и может составлять 2–4 мм. Угол наклона бичей регулируется от 2° до 4° и называется углом опережения.

На основе изучения существующих конструкций установок для протирки овощей [1; 2] нами была разработана установка для протирки томатов, изготовлен опытный образец и методом многофакторного планирования установлены оптимальные режимы работы.

При планировании эксперимента для сокращения числа опытов и одновременной полноты информации используются дробные планы, отбрасывающие взаимодействия высокого порядка и уделяющие наибольшее внимание главным эффектам. Целесообразно использовать трехуровневый ДФЭ. За выходной параметр оптимизации (функцию отклика) принимается влажность отходов.

В табл. 1 приведены коэффициенты уравнения регрессии и ошибки при их определении, рассчитанные с помощью программы «Statistica».

Уравнение регрессии представляет собой полином второй степени (уравнение поверхности отклика) зависимости искомой (зависимой) переменной y от факторов (независимых переменных): угол опережения бичей, частота вращения ротора, диаметр отверстия, расстояние между бичом и ситчатым барабаном X_1 , X_2 , X_3 , X_4 имеет вид:

$$y = 39,6 - 2,2x_1 \times 0,1x_1^2 - 0,8x_2 \times 0,57x_2^2 + 0,47x_3 \times 0,25x_3^2 + 3,6x_4 \times 1,97x_4^2.$$

Для обработки результатов эксперимента использовалась программа «Statistica». Диаграмма Парето для оценки уровня значимости факторов представлена на рис. 4.



Рис. 1. Протирочная машина

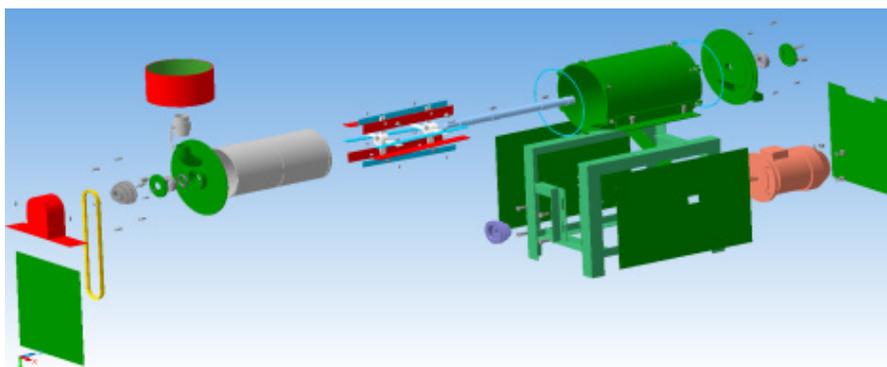
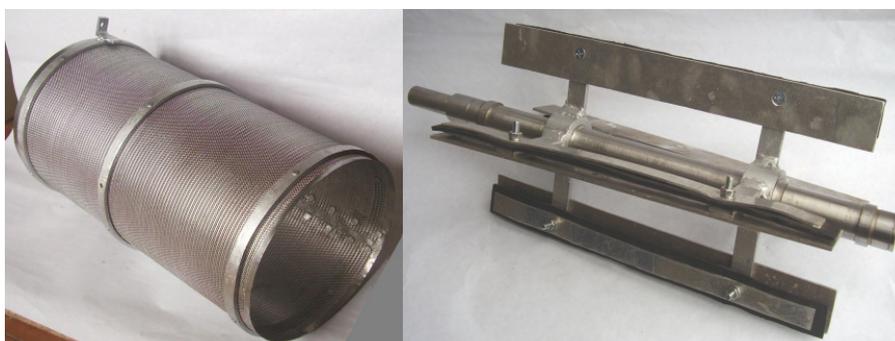


Рис. 2. Составные части протирочной машины в 3D-модели



а)

б)

Рис. 3. Рабочие органы протирочной машины: а) – ситчатый барабан; б) - ротор

Таблица 1. Коэффициенты уравнения регрессии

Фактор	Коэффициент регрессии	Ошибка при определении коэффициентов
Свободный член	39,6	0,14
Угол наклона бичей (л)	2,2	0,34
Угол наклона бичей (к)	-0,1	0,29
Частота вращения ротора (л)	-3,6	0,34
Частота вращения ротора (к)	-1,97	0,29
Диаметр отверстия (л)	0,8	0,34
Диаметр отверстия (к)	-0,57	0,29
Расстояние м/у бичом и ситчатым барабаном (л)	-0,47	0,34
Расстояние м/у бичом и ситчатым барабаном (к)	-0,25	0,29

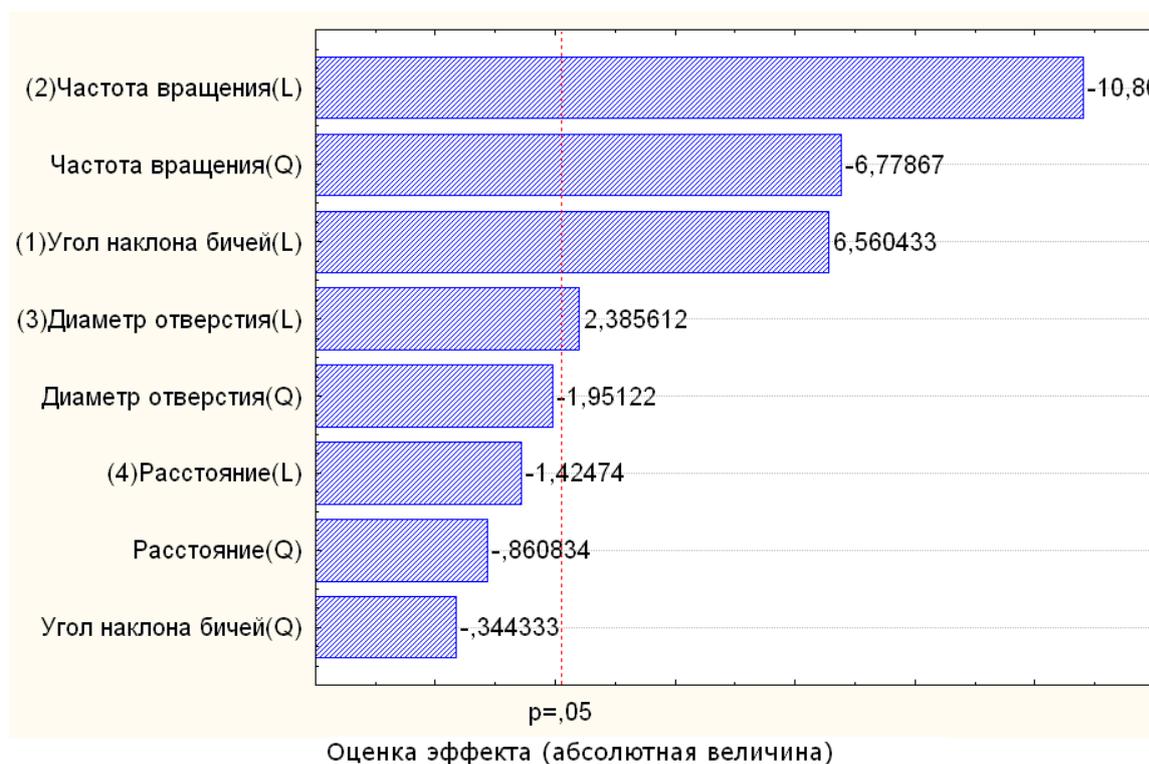


Рис. 4. Диаграмма Парето для определения уровня значимости факторов

На рис. 5 представлены трехмерные диаграммы поверхности отклика.

Анализ уравнения позволяет сделать следующие выводы:

– наиболее значимыми факторами являются угол опережения бичей и частота вращения ротора, имеющие наибольшие по аб-

солютной величине коэффициенты: 2,2 и 3,6 соответственно;

– с увеличением фактора расстояния между бичом и ситчатым барабаном повышается влажность отходов, причем она носит частично нелинейный характер, на это указывает коэффициент 0,25 при x^{32} .

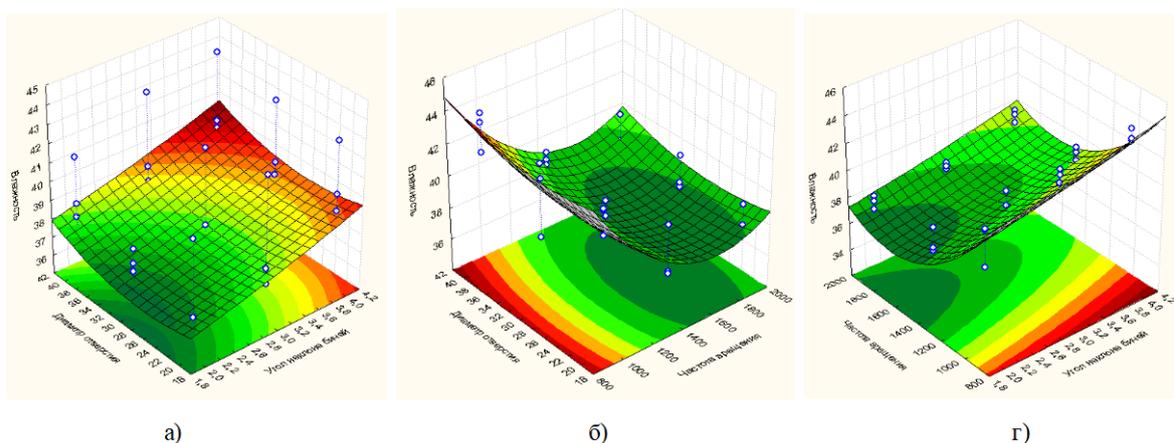


Рис. 5. Трехмерные диаграммы поверхности отклика: а) зависимость влажности, диаметра отверстия и угла опережения бичей; б) зависимость влажности, диаметра отверстия и частоты вращения; в) зависимость влажности, диаметра отверстия и угла наклона бичей

Список литературы

1. Панфилов, В.А. Машины и аппараты пищевых производств / В.А. Панфилов, С.Т. Антипов. – М. : Высшая школа, 2001. – 702 с.
2. Соколов, А.Я. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств / А.Я. Соколов. – М. : Машиностроение, 1982. – 673 с.

References

1. Panfilov, V.A. Mashiny i apparaty pishchevykh proizvodstv / V.A. Panfilov, S.T. Antipov. – M. : Vysshaya shkola, 2001. – 702 s.
2. Sokolov, A.YA. Osnovy rascheta i konstruirovaniya mashin i apparatov pishchevykh proizvodstv / A.YA. Sokolov. – M. : Mashinostroyeniye, 1982. – 673 s.

УДК 62-799

С.Н. РЕДНИКОВ

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА ПРИ ПЕРВИЧНОЙ ДИАГНОСТИКЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Ключевые слова: аварийные ситуации; вибродиагностика; диагностика; рабочие жидкости; ресурс; температурные поля.

Аннотация. В статье изложены основные положения предлагаемого комплексного подхода к вопросам первичных диагностических мероприятий применительно к внутрицеховому оборудованию металлургических предприятий. Рассмотрено комплексное использование телевизионного контроля, акустической и вибрационной диагностики, систем контроля состояния рабочих жидкостей и смазок для оценки текущего состояния оборудования и определения остаточного ресурса. Приведены основы методики первичного диагностирования внутрицехового оборудования и результаты его использования на предприятиях отрасли.

Введение

Усиливающаяся конкурентная борьба производителей металлопродукции требует повышения эффективности производства. Одним из вариантов повышения эффективности является оптимизация затрат на жизненный цикл оборудования. Это требует надежных и недорогих методов (как оценки текущего состояния оборудования, так и достоверной оценки остаточного ресурса). На большинстве предприятий создали резервы, которые позволяют высвободить такой подход. Создаются централизованные службы диагностики оборудования, предприятия стремятся реализовать комплекс мер преактивного обслуживания наиболее ответственных зон технологических цепочек. В то же время часть оборудования эксплуатируется до отказа. Как правило, это внутрицеховое оборудование,

имеющее резерв, отказ которого не приводит к остановке технологических цепочек. Но внезапный отказ этого технологического оборудования приводит к значительным экономическим издержкам, связанными с затруднением планирования поставок запасных частей и с внеплановыми ремонтами оборудования.

Цель исследования

Цель – разработка универсальной методики комплексной оценки состояния внутрицехового оборудования, пригодной для использования технологическим персоналом цеха.

Подход к решению

Несмотря на постоянное совершенствование диагностического оборудования и внедрение систем самодиагностики, разработка мобильных и недорогих комплексов первичной комбинированной диагностики остается актуальной. Одной из тенденций является создание комплексов, требующих пониженной квалификации персонала, создаются системы автоматизированного распознавания дефектов, системы автоматизированной параметрической идентификации состояния оборудования. Одним из наиболее универсальных параметров оценки состояния объекта является его температурное поле. Как правило, значительная доля отказов механического, электрического, гидравлического и теплофикационного оборудования сопровождается изменением как внутренних, так и внешних тепловых полей. В то же время оценка состояния оборудования только на основе получаемых термограмм может приводить к ошибочным результатам диагностирования. Это делает целесообразным при обнаружении температурных аномалий проводить дообсле-

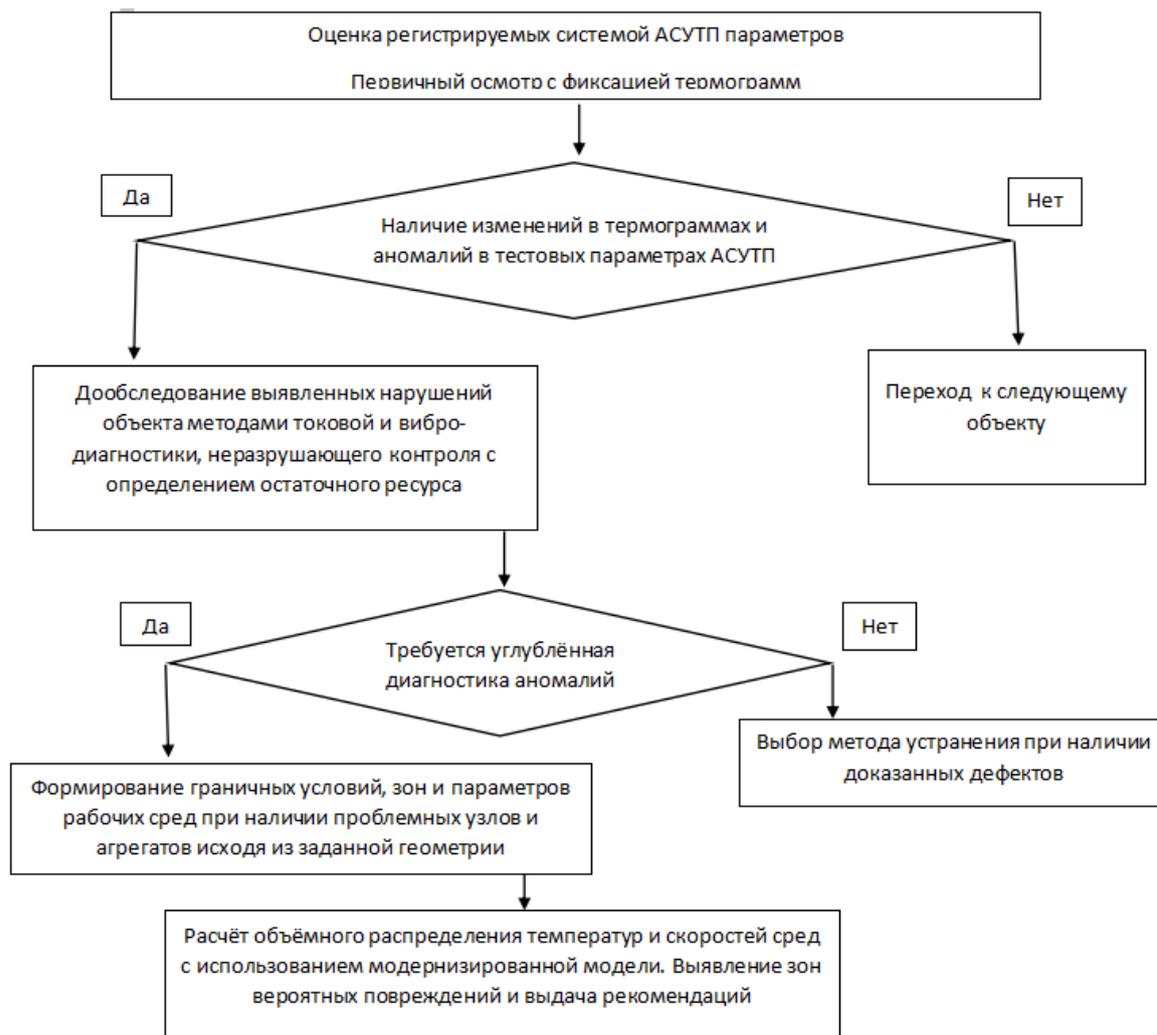


Рис. 1. Алгоритм первичной диагностики с использованием тепловизионного подхода и дообследования методами вибродиагностики, токовой диагностики и визуальным и измерительным контролем (ВИК)

дование перекрестными методами в зависимости от типа применяемого оборудования. В ряде случаев это может быть акустический метод, особенно эффективный для выявления дефектов оборудования с малыми частотами вращения или с утечками, или вибрационный. Для оборудования, содержащего электромагнитные компоненты, – токовый метод или их комбинации. Предлагаемая методика представлена на рис. 1.

При анализе эффективности использования предлагаемой методики диагностирования производился сравнительный анализ с использованием методик классического подхода, сравнение производилось с наиболее эффективными

стратифицированными методами, вибродиагностикой, ВИК, анализом рабочих жидкостей и смазывающих материалов. Оценка эффективности производилась с учетом полной стоимости мероприятий, включая непосредственно обследование, вспомогательные процедуры при подготовке оборудования к диагностированию, анализ полученных данных и составление отчетов. Коэффициент эффективности, взятый за единицу, соответствовал наиболее эффективному на сегодня методу вибродиагностики. Результаты показали разную эффективность методики на разных временных интервалах обследования. Отсчет производился от момента начала наблюдений до момента вывода объек-

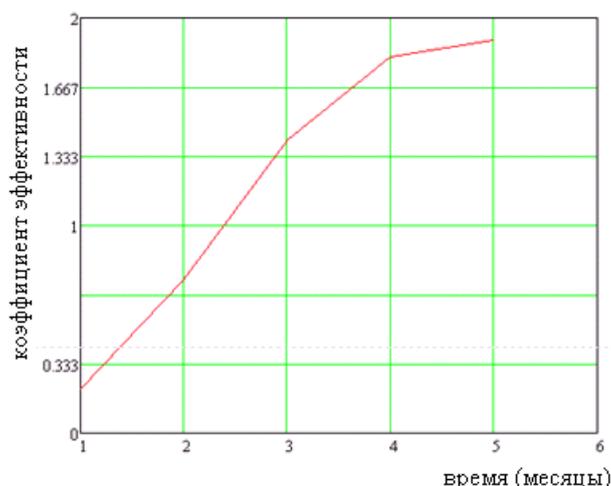


Рис. 2. Расчетный коэффициент эффективности диагностических мероприятий для комплексной диагностики с использованием контроля внешних температурных полей в качестве первичного

тов диагностики из эксплуатации. В качестве объектов обследования были взяты аксиально поршневые насосы системы наклона печей. На длительных периодах до аварийных состояний преимущество в выявляемости дефектов было на стороне методик вибродиагностики, но за два с половиной месяца до аварийного выхода из строя эффективность методик первичной диагностики по внешним температурным полям превалировала, при этом временные затраты на проведение диагностических мероприятий были не менее чем вдвое ниже. Результаты оценки эффективности представлены на рис. 2.

Анализ использования методик первично-

го диагностирования оборудования показывает, что наиболее эффективно применение предлагаемой методики при проведении дежурных обходов внутрицехового оборудования без разделения зон ответственности по направлениям (механика, электрика, гидравлика). Гарантированное время выявления дефектов до функциональных отказов (более двух месяцев) вполне достаточно для планирования ремонтно-восстановительных работ, уровень выявляемости дефектов свыше 70 % позволяет при незначительных затратах на диагностические мероприятия и комплекс оборудования проводить широкий комплекс работ по оценке остаточных ресурсов оборудования.

Список литературы

1. Алексеева, Т.В. Техническая диагностика гидравлических приводов / Т.В. Алексеева, В.Д. Бабанская, Т.М. Башта. – М. : Машиностроение, 1989. – 263 с.
2. Гилев, А.В. Повышение эффективности эксплуатации буровой техники на горных предприятиях / А.В. Гилев, А.О. Шигин, В.Т. Чесноков, И.Р. Белозеров. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2013. – 372 с.
3. Макаров, Р.А. Средства технической диагностики машин / Р.А. Макаров. – М. : Машиностроение, 1981. – 223 с.
4. Редников, С.Н. Методика экспресс диагностики узлов гидравлических систем / С.Н. Редников, Б.Б. Рахматуллин // Динамика машин и рабочих процессов: сборник докладов Всероссийской научно-технической конференции. – Челябинск : ЮУрГУ, 2012. – С. 67–72.
5. Rednikov, S.N. Comprehensive Diagnostics of the State of Metallurgical Equipment / S.N. Rednikov, E.N. Akhmedyanova, D.M. Zakirov // 6th International Conference on Industrial Engineering (ICIE 2020) : Серия Lecture Notes in Mechanical Engineering. – Sochi : Springer International Publishing, 2021. – P. 1205–1211.

6. Michael, M. Introduction to Thermodynamics of Mechanical Fatigue / M. Michael // CRC Press, 2012. – P. 166.
7. Akhmedyanova, E.N. Unsteady modes of moisture removal / E.N. Akhmedyanova, O.S. Ptashkina-Girina // Procedia Engineering. – 2015. – Vol. 129. – P. 708–712.

References

1. Alekseyeva, T.V. Tekhnicheskaya diagnostika gidravlicheskih privodov / T.V. Alekseyeva, V.D. Babanskaya, T.M. Bashta. – M. : Mashinostroyeniye, 1989. – 263 s.
2. Gilev, A.V. Povysheniye effektivnosti ekspluatatsii burovoy tekhniki na gornykh predpriyatiyakh / A.V. Gilev, A.O. Shigin, V.T. Chesnokov, I.R. Belozarov. – Krasnoyarsk : Sibirskiy federal'nyy universitet, 2013. – 372 s.
3. Makarov, R.A. Sredstva tekhnicheskoy diagnostiki mashin / R.A. Makarov. – M. : Mashinostroyeniye, 1981. – 223 s.
4. Rednikov, S.N. Metodika ekspress diagnostiki uzlov gidravlicheskih sistem / S.N. Rednikov, B.B. Rakhmatullin // Dinamika mashin i rabochikh protsessov: sbornik dokladov Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. – Chelyabinsk : YUUrGU, 2012. – S. 67–72.

© С.Н. Редников, 2022

УДК 378

О.Г. СЫРАЙ

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург

ХРОМАТОПЛАСТИКА КАК МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ЦВЕТОВЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ

Ключевые слова: искусство; методика; педагогика; пластические цветовые закономерности; управление цветом; хроматопластика; цвет и форма в дизайне; цветовое моделирование.

Аннотация. Хроматопластика (от греч. *chrōta* – цвет, краска и *plassein* – искусство (здесь в переносном смысле), в котором выказывается красота форм [1]) – уникальная авторская методика, изучающая взаимное влияние цвета, фактуры, формы в предметном мире и виртуальном пространстве и позволяющая применять результаты исследования при воспитании студентов творческих специальностей. Статья рассчитана на преподавателей творческих дисциплин и студентов творческих специальностей и дает представление о некоторых аспектах уникального метода изучения цветовых закономерностей.

Задача методики: научить и дать будущему профессионалу (художнику или дизайнеру) универсальный инструмент управления цветом и формой на плоскости, в объеме и в пространстве, что позволяет решать различные пластические задачи как в области прикладного, так и графического дизайна, а также в области пространственного проектирования.

Цель статьи – раскрыть авторскую методику, позволяющую распознавать, анализировать и применять на практике контрасты зрительного восприятия.

Для достижения цели были поставлены задачи по изучению основных законов цвета и контрастов зрительного восприятия, а также формообразующих элементов.

Гипотеза исследования: существование универсального метода работы с контрастами зрительного восприятия и возможность его изучения и применения.

Методы исследования: анализ (изучение творческого наследия мастеров прошлого), син-

тез (объединение результатов педагогических исследований по теме), обобщение справочной и научной литературы.

Результаты исследования показывают, что данная авторская методика позволяет освоить универсальный инструмент управления цветом и формой на плоскости и в объеме.

Каждый ученик достоин своего учителя.

«Проблеме взаимодействия цвета и формы в искусстве XX–XXI вв.» [2] посвящено немало научных исследований. Изучение физиологических основ зрения, психологии восприятия цвета как научный, рациональный подход позволяет сформулировать некие единые законы, универсальные для пространственных искусств. Например, законы контрастов зрительного восприятия, из которых контраст светлотный (яркостный) – самый сильный, самый очевидный. Его можно выразить языком живописи, скульптуры и, конечно же, графики. Его роль в формообразовании на плоскости и в пространстве трудно переоценить. Существует ряд других контрастов, не столь выразительных, но тем не менее заметных и играющих важную роль.

В воспитании студентов творческих специальностей необходимо было разработать и начать применять методику, позволяющую распознавать, анализировать и применять на практике контрасты зрительного восприятия. Цель ее создания, как и у изучения взаимосвязи формы, фактуры, света и цвета, – анализ пластических построений в произведениях мастеров прошлого, изучение основы цветовой гармонии и умение применять полученные знания, умения и навыки на практике. Цвет не может существовать отдельно, он

всегда есть некая форма, пятно, («отдельно от формы цвета в природе не существует, как не существует бесцветной формы» [3]). При разработке методики была поставлена задача изучить основные законы цвета и контрасты зрительного восприятия (светлотный, взаимно-дополнительный, тепло-холодный, контраст цветовой триады, контраст фактур и контраст материалов), первичные формообразующие элементы (точка, линия, пятно) и научиться использовать полученные знания применительно к плоскости и объему.

Структура методики

Методика включает в себя теоретическую и практическую части, большое внимание уделяется изучению и работе с подлинниками, проводится анализ изобразительного и прикладного искусства прошлого и настоящего.

Практическая часть строится на выполнении работ в технике коллажа, но может быть также реализована в объемно-пространственных композициях, в связи с чем можно начинать обучение с выполнения ряда заданий, объединенных единой темой «Цвет на плоскости»; однако понимание контрастов и работа с ними – неотъемлемая часть работы и с объемами, и с пространством. «Существует тенденция перехода от цвета на плоскости (живопись) через крупную фактуру к рельефу, в котором уже имеется третье измерение, далее – к объему, трехмерной форме, оторвавшейся от плоскости (скульптура, объекты дизайна, инсталляции), и далее – к сочетанию объемных форм (архитектура) и пространственному окружению (фрагмент природного ландшафта или урбанистической ткани) и т.д. Живопись, скульптура, инсталляция, различные средовые формы искусства сохраняют свою самостоятельность и оказывают влияние друг на друга» [4].

Итак, сущность методики можно сформулировать таким образом: с одной стороны, последовательно дать обучающемуся представление об основах колористики, о донаучном и научном периоде изучения теории цвета, о цветовой гармонии, об основных контрастах зрительного восприятия, с другой же стороны, развить способность к пластическому мышлению. И здесь ключ к расшифровке названия – хроматопластика – это способность цвета к пластическому выражению, к формообразованию. В этом смысл методики.

Краткое содержание теоретического курса

Первый раздел, в котором приводятся основные сведения об особенностях восприятия человеком цвета и света, посвящен знакомству с произведениями выдающихся мастеров прошлого. Даются понятия о теории цвета.

Второй раздел, в котором изучается теоретическое наследие И. Гете, Э. Делакруа и творчество импрессионистов.

Третий раздел, в котором рассматривается влияние цвета на восприятие человеком окружающего мира и непосредственно человека. Изучаются образно-эмоциональные основы понимания цвета, уделяется внимание создаваемому с помощью формы и цвета психологическому образу. Рассматриваются взаимосвязь цвета и формы, способности цвета создавать впечатление устойчивости, динамики, давления, равновесия, а также влияние фактурности поверхности материала на восприятие цвета.

Четвертый раздел, в котором изучаются взаимоотношения объема и среды. Среду можно уподобить насыщенному структурно-цветовому организму, в котором существуют различные функционально-художественные связи. Цветом выявляется пластика, динамика образно-эмоционального облика. Изучается выражение цветом движения, его направленность, прослеживаются различные типы движения.

Практические исследования

1. Ознакомительная композиция «Времена года. Цвет и природа».

Острое личное восприятие времени года. Создание собственной цветовой гаммы, собственной цветопластической характеристики темы природы: осень – «багрец и золото», статика; весна – солнце, отражающееся в воде, первые цветы на ледяном грунте и т.д.

Задача – научиться вырабатывать ассоциативный язык цвета и формы.

Цель – выявить индивидуальное творческое начало каждого обучающегося.

2. Композиция: «Анализ цвета в произведениях мастеров прошлого».

Сделать зарисовки, запомнить цветовые отношения и воспроизвести выбранный образец по памяти. Составить цветовую шкалу, в которой обозначены:

– количество цветовых тем (холодные/

теплые, светлые/темные и т.п.);

– сложность тем (локальные или нюансные);

– количественные отношения (доминанта, акцент, середина);

– место цвета в шкале (в соответствии с произведением) [5].

Задача – обучающийся должен научиться распознавать, анализировать и применять на практике основные контрасты зрительного восприятия.

Цель – знакомство с принципами работы мастера.

3. Композиция «Свечение предмета».

В задании необходимо передать художественным языком настроение, образ, цвет освещаемого или светящегося материала, его образную характеристику с помощью простых геометрических фигур. Наблюдение различных источников света и материалов (металл, фарфор, стекло и т.д.) в разном освещении (свет лампы, свет луны, свет, падающий из окна или отраженный от поверхности воды и т.д.) дает ключ к решению задания [5].

Задача – выбрать ассоциативный образ и выполнить композицию в одном цвете, «растягивая» его от светлого к темному.

Цель – изучить один из принципов работы художника с цветом.

4. Композиция «От темного к светлому: шесть основных цветов» [5].

Составить шесть индивидуальных колеров: желтый, оранжевый, красный, зеленый, синий и фиолетовый, дискретно довести до почти белого и почти черного. Выбрать ассоциативный образ и охарактеризовать его композицией из созданных цветовых паттернов.

Цель – понять, что все составленные колеры при добавлении белил лежат в единой плоскости и имеют одну светлотность. И, соответственно, тень (добавление черной краски) также объединяет все цвета (фиолетовый равен желтому). Таким образом, можно создавать иллюзию ухода поверхности вглубь или движение на зрителя, либо подчеркнуть двухмерный характер изображения на плоскости и т.п.

5. Композиция «Свет – тень» в ритмах» [5].

Выполняется как совокупность результатов выполненных предыдущих заданий – композиция, в которой ритмические построения были бы осуществлены при помощи элементов разной формы и цвета. При этом обучающийся

наблюдает, как «работают» ритмические структуры в зависимости от их цвета и светлоты (яркости), как возникает «движение» цвета и света.

6. Композиция на взаимно-дополнительный контраст «Панно» [5].

Взаимно дополнительными или комплиментарными мы называем цвета, расположенные на цветовом круге напротив друг друга. Каждый цвет на фоне своего дополнительного имеет высшую насыщенность. Красный на зеленом – самый сильный хроматический контраст; синий с оранжевым – холод и тепло; желтый и фиолетовый – свет и тень. В то же время при смешении этих красок друг с другом цвет тускнеет, теряет насыщенность, образуется сложная живописная гамма почти ахроматических серых оттенков.

Из каждой пары взаимно-дополнительных цветов, в которой один является первичным (исходные цвета расположены противоположно друг другу на цветовом круге), обучающийся составляет по два индивидуальных колера, затем, постепенно смешивая их, получает личную гамму оттенков.

Цель – познакомить с методом работы, когда при смешении красок художник, не применяя черную краску, получает сложную серебристую гамму (О. Ренуар). Данную композицию можно также выполнять объемно.

7. Композиция «Капли» [5].

Самый тонкий, самый изысканный, наименее употребляемый в чистом виде прием, воспринимается на близком расстоянии – контраст тепла и холода. Основная сущность этого контраста – в одинаковой светлотности цветовых отношений. Наиболее ярко и тонко проявляется в светлой гамме.

Цель – понять, что при одинаковой светлотности открывается теплохолодный контраст. Познакомить обучающихся с данным методом работы на примере произведений Д.В. Левитана, Дж. Моранди.

Составить собственный колер и, добавляя соседний (по цветовому кругу) цвет, получить два чуть различимых нюанса: более теплый и более холодный. Выполнить композицию в простой форме. Ассоциативный ряд – звездное небо, светлячки в траве, капли дождя на стекле и т.п.

8. Композиция «Клавиши» [5].

Цель – убедиться в различии восприятия двух контрастов: светлотного (самого интенсивного) и контраста тепла и холода (самого

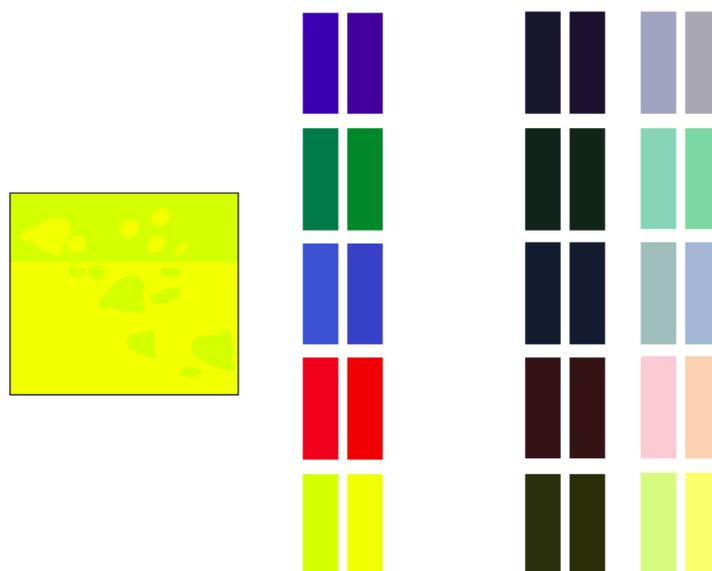


Рис. 1. Композиции «Капли» и «Клавиши»

нежного).

Взять пять хроматических (по Иттону) цветов (кроме оранжевого), составить собственные колеры: с добавлением белил и с добавлением черного. Каждый колер выполнить в теплом и холодном решениях. Составить парами, закомпоновать в прямоугольник – «клавиши» (можно круг).

9. Композиция на «Контраст цветовой триады» [5].

Цветовая триада – это три цвета в цветовом круге Иттена, взятые в равностороннем треугольнике. Основная первичная триада в красках, в природе ни из чего не получающаяся, – желтый, красный, синий. Эти цвета уникальны, их нельзя получить смешением других красок. Желтый – самый светлый, стремится к белому, или есть «затемненный белый». Ассоциативно-психологические свойства желтого – легкость, движение, динамика. Символизирует вселенский разум, мудрость, просветление, озарение, разумное начало. Красный – «точка отсчета тепла». Свойства – вес, материя, статика, активность. Символизирует материальное начало, силы, вышедшие наружу, взрыв, лето. Кинетическая энергия, энергия движения и созидания. Синий – «точка отсчета холода». Свойства – легкость, движение, но в то же время он замкнутый, бесконечный, текущий, плывущий, выражает идею движения, которую человек не ощущает (космос, глаз).

Символизирует скрытые силы, духовное начало: «в темноте и тишине все зарождается и растет». Потенциальная энергия.

Треугольник = динамичный желтый.

Квадрат (прямой угол) = материальность красного.

Круг = бесконечное центростремительное движение синего.

10. Композиция «Трансформация объема» [5].

Цель – в рамках выполнения композиции возможна деконструкция объекта при помощи цвета. Раскрываются формообразующие возможности цвета применительно к объему, преобразование, деформирование его формы (от ее нейтрализации вплоть до уничтожения, либо до предельного выявления каких-либо свойств данного объема). Общее для всех реализаций куба, либо пространственного угла – на трех смежных гранях создать три максимально контрастных состояния: самый светлый – самый темный (уравновешенный), либо самый теплый – самый холодный (уравновешенный) и т.д. Затем решать поставленную задачу. Общее для всех реализаций конуса – в поле зрения всегда одна «сторона» конуса, поэтому задаем два состояния: светлый – темный, либо теплый – холодный и т.д., а затем решаем поставленную задачу.

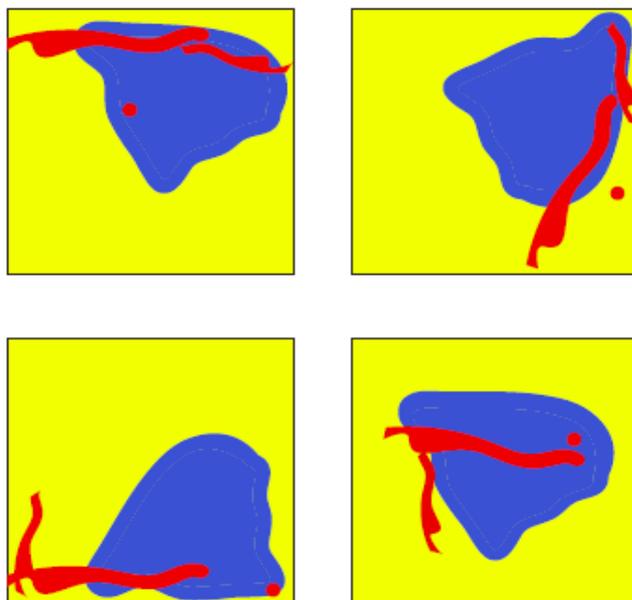


Рис. 2. Весовые качества цвета

11. Композиция «Цвет в пространстве» [5].

Цвет обладает зрительно-психологическими свойствами изменять восприятие пространства. Он может работать на подчеркивание и выявление, «деформировать» их: уменьшать и увеличивать, вытягивать и приближать, удалять, делать хрупкими или плотными, блестящими или матовыми, легкими или тяжелыми.

Цель – научить работать с цветом и формой в пространстве.

Выбрать цветовую гамму и форму. Цветом и формой организовать три (два) контрастных состояния в следующих ситуациях.

1. Пространственный угол (три «стены»), в нем поместить два-три объема разной величины. Объемы нужно связать с плоскостями: цвет «стены» переходит в объем, а объем переходит цветом в «стену», создавая пространство, подчиненное вертикалям, горизонталям и прямым углам (квадрат)/диагоналям и острым углам (треугольник)/дуге и овалам (круг).

2. Куб. Выбрать одну из основных форм. «Деформировать» угол и грани. На трех сторонах куба создать три контрастных состояния.

3. Конус. Взять два конуса, соединить их между собой, найдя пропорции. Выбрать один из основных контрастов и одну из основных форм. Создать два контрастных состояния: вид

спереди и вид сзади.

Также при изучении взаимно-дополнительных цветов можно выполнить композицию «Витраж», изучая различные материалы: композицию «Цвет-фактура» для понимания свойств основных форм (точка и линия/точка, пятно и линия), композицию на весовые качества цвета и т.д.

Заключение

Контрасты зрительного восприятия работают всегда и везде вне зависимости от нашего желания и настроения. Методика, некоторые тезисы которой изложены в статье, дает в руки будущему профессионалу универсальный инструмент управления цветом и формой на плоскости и в объеме.

«Цвет и форма – важнейшие категории художественного творчества; между ними постоянно ведется диалог, отражающий интеллектуальный уровень художника, его эстетические ориентиры. Цвет – это свойство формы, влияющее на формирование ее визуального образа. Изменение цвета формы приводит к визуальному изменению ее очертаний, ее плотности, массивности или легкости и пространственности» [4]. Знание о цвете ведет художника к достижению цели.

Список литературы

1. Ефимов, А.В. ЦВЕТ + ФОРМА. Искусство 20–21 веков. Живопись. Скульптура. Инсталляция. Лэнд-арт. Дигитал-арт / А.В. Ефимов // Архитектура. Строительство. Дизайн. – 2015. – № 1(78). – С. 69.
2. Ефимов, А.В. Пластические искусства 20–21 веков / А.В. Ефимов, Н.Г. Панова // Методические указания. – 2015. – 14 с.
3. Колористика как средство формообразования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.arhplan.ru/buildings/objects/colours-as-means-of-shaping>.
4. Пластика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://dic.academic.ru/searchall.php?SWord=пластика&from=ru&to=xx&did=es&stypе=>.
5. Зеркальные контрасты в пространстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://programmaem.lc-umi.ru/meroprijatija>.

References

1. Yefimov, A.V. TSVET + FORMA. Iskusstvo 20–21 vekov. Zhivopis'. Skul'ptura. Installyatsiya. Lend-art. Digital-art / A.V. Yefimov // Arkhitektura. Stroitel'stvo. Dizayn. – 2015. – № 1(78). – S. 69.
2. Yefimov, A.V. Plasticheskiye iskusstva 20–21 vekov / A.V. Yefimov, N.G. Panova // Metodicheskiye ukazaniya. – 2015. – 14 s.
3. Koloristika kak sredstvo formoobrazovaniya [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.arhplan.ru/buildings/objects/colours-as-means-of-shaping>.
4. Plastika [Electronic resource]. – Access mode : <https://dic.academic.ru/searchall.php?SWord=plastika&from=ru&to=xx&did=es&stypе=>.
5. Zerkal'nyye kontrasty v prostranstve [Electronic resource]. – Access mode : <https://programmaem.lc-umi.ru/meroprijatija>.

© О.Г. Сырай, 2022

УДК 658.5.011

В.С. БОЛДЫРЕВ

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», г. Москва;

ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», г. Москва;

НПО «Лакокраспокрытие», г. Хотьково

ОПЕРАЦИЯ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ СИНТЕЗЕ НЕОДНОРОДНЫХ НАУКОЕМКИХ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Ключевые слова: критерий эффективности; организация производства; оптимизация; синтез; химико-технологическая система.

Аннотация. В статье представлен комплексный алгоритм решения задачи синтеза неоднородных химико-технологических систем. Рассмотрены ключевые трудности полной или частичной формализации операций синтеза. Представлена блок-схема основных операций решения задач синтеза неоднородных сложных химико-технологических систем и выделены операции, требующие участия лиц, принимающих решения.

Химико-технологические системы (ХТС), состоящие из однотипных аппаратно-процессных единиц (например, системы теплообмена или ректификации многокомпонентных смесей) относятся к классу однородных ХТС. ХТС, состоящие из аппаратно-процессных единиц различной физико-химической природы (химические реакторы, кристаллизаторы, фильтры, теплообменники, абсорберы, экстракторы, колонны ректификации и т.п.), относятся к неоднородным ХТС. Задачи синтеза неоднородных ХТС принципиально отличаются от задач синтеза однородных ХТС своей многомерностью и невозможностью полной формализации процесса поиска оптимального решения. Автоматизированный синтез неоднородной ХТС представляет собой иерархический процесс диалогового взаимодействия лица, принимающего решения (ЛПР), и электронно-вычислительной машины (ЭВМ) с целью построения высокоэф-

фективной ХТС путем выполнения многоуровневых алгоритмических процедур. Постановка исходной задачи структурно-параметрического синтеза (ИЗС) неоднородной ХТС формулируется следующим образом.

Задано: список целевых продуктов; производительность ХТС по выпуску требуемых целевых продуктов; список альтернативных маршрутов химического синтеза молекул целевых продуктов; технологические ограничения на удельные затраты сырья и топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), а также на качество целевых продуктов; список некоторых химико-технологических процессов (ХТП), которые могут входить в оптимальную ХТС.

Требуется: разработать исходные данные для некоторых разделов технологического регламента и технического задания на проектирование оптимальной технологической схемы ХТС; определить маршрут химического синтеза молекул целевых продуктов; определить типы технологических операций и типы ХТП, обеспечивающих выполнение требуемой цели функционирования ХТС; установить совокупность ХТП, которые должны протекать в аппаратах различного типа; выбрать структуру и покомпонентный состав технологических связей между аппаратами или элементами ХТС; определить параметры элементов и технологических потоков системы, обеспечивающие оптимальные значения некоторого критерия эффективности (КЭ) системы.

В процессе решения задачи синтеза неоднородных ХТС можно выделить несколько ключевых этапов, которые отличаются друг от друга уровнем сложности формализации и тру-

доемкости вычислений.

Этап 1. Выбор оптимального маршрута химического синтеза целевых продуктов, которые известны из постановки исходной задачи синтеза ХТС.

Этап 2. Выбор типов ХТП, которые могут войти в структуру ХТС; генерация множества альтернативных вариантов структуры технологических взаимосвязей между различными элементами системы, а также вариантов инженерно-аппаратурного оформления отдельных ХТП, которые могут быть включены в оптимальную ХТС.

Этап 3. Анализ и оптимизация сгенерированных альтернативных вариантов технологических схем ХТС на основе использования методов математического моделирования ХТС и нелинейного программирования.

Этап 4. Выбор оптимальной технологической схемы ХТС.

Выбор оптимального маршрута химического синтеза молекул целевых продуктов может быть осуществлен, например, на основе использования алгоритмов теории графов [1]. В отдельных случаях маршрут химического синтеза может быть задан в постановке ИЗС на основании решений плановых органов соответствующей отрасли. Эти решения получают в результате проведения технико-экономического обоснования при создании проекта химического производства с учетом предполагаемого места строительства предприятия [2]. В этих случаях решение для первого синтеза ХТС известно, процедуру синтеза начинают со второго этапа.

Результаты решения задачи синтеза на втором этапе существенно зависят от выбора маршрута химического синтеза молекул целевых продуктов в соответствии с постановкой ИЗС. Изменение маршрута химического синтеза целевых продуктов, как правило, влечет за собой появление нового множества решений задач синтеза технологических схем ХТС производства этих целевых продуктов. Характерная особенность этого этапа с точки зрения автоматизации всего процесса решения задачи синтеза ХТС состоит в трудности полной формализации и алгоритмизации операций принятия решений при выборе типов ХТП, которые могут войти в структуру синтезируемой ХТС, а также генерации альтернативных вариантов инженерно-аппаратурного оформления отдельных ХТП и структуры технологических связей

ХТС в целом. Трудности полной или частичной формализации этих операций, а в ряде случаев ее невозможность, обусловлены следующими обстоятельствами.

1. Творческим, изобретательским, зачастую сугубо индивидуальным характером принятия решений, когда определяющую роль играют знания, опыт и интуиция ЛПР (технолога или проектировщика).

2. Многомерностью множества получаемых решений задачи синтеза, которая обусловлена тем, что различные ХТП и ХТС могут выполнять одни и те же функции для обеспечения одной технологической цели.

3. Сложностью математического описания как отдельных ХТП, так и системы в целом.

4. Сложностью оценки значений КЭ функционирования синтезируемой ХТС в процессе генерации ее структуры. Для расчета значений КЭ неоднородной ХТС необходимо иметь уже сгенерированную технологическую схему, типы отдельных ХТП, математическое описание химико-технологических процессов и ХТС в целом.

Этап анализа и оптимизации альтернативных вариантов технологических схем ХТС следует за этапом генерации структуры ХТС для того, чтобы оценить качество предыдущего и возможные направления последующих шагов решения задачи синтеза ХТС.

Третий этап решения задачи синтеза (этап анализа и оптимизации сгенерированных вариантов ХТС) сравнительно просто поддается формализации. Этот этап синтеза предполагает наличие математических моделей отдельных ХТП и ХТС в целом, которые необходимы для получения значений критерия эффективности. Затем с помощью методов нелинейного программирования (НЛП) осуществляют поиск экстремума выбранного КЭ для каждого альтернативного варианта ХТС. Трудности этого этапа обусловлены в основном необходимостью учета многокритериального характера задач проектирования сложных ХТС и необходимостью создания процедур поиска глобального экстремума в условиях наличия невыпуклого мультимодального КЭ.

Существует два подхода в реализации рассматриваемого этапа синтеза. Так как предполагается, что генерация альтернативных вариантов на этом этапе осуществлена, то оптимальное решение ИЗС может быть получено с помощью одного из следующих подходов.

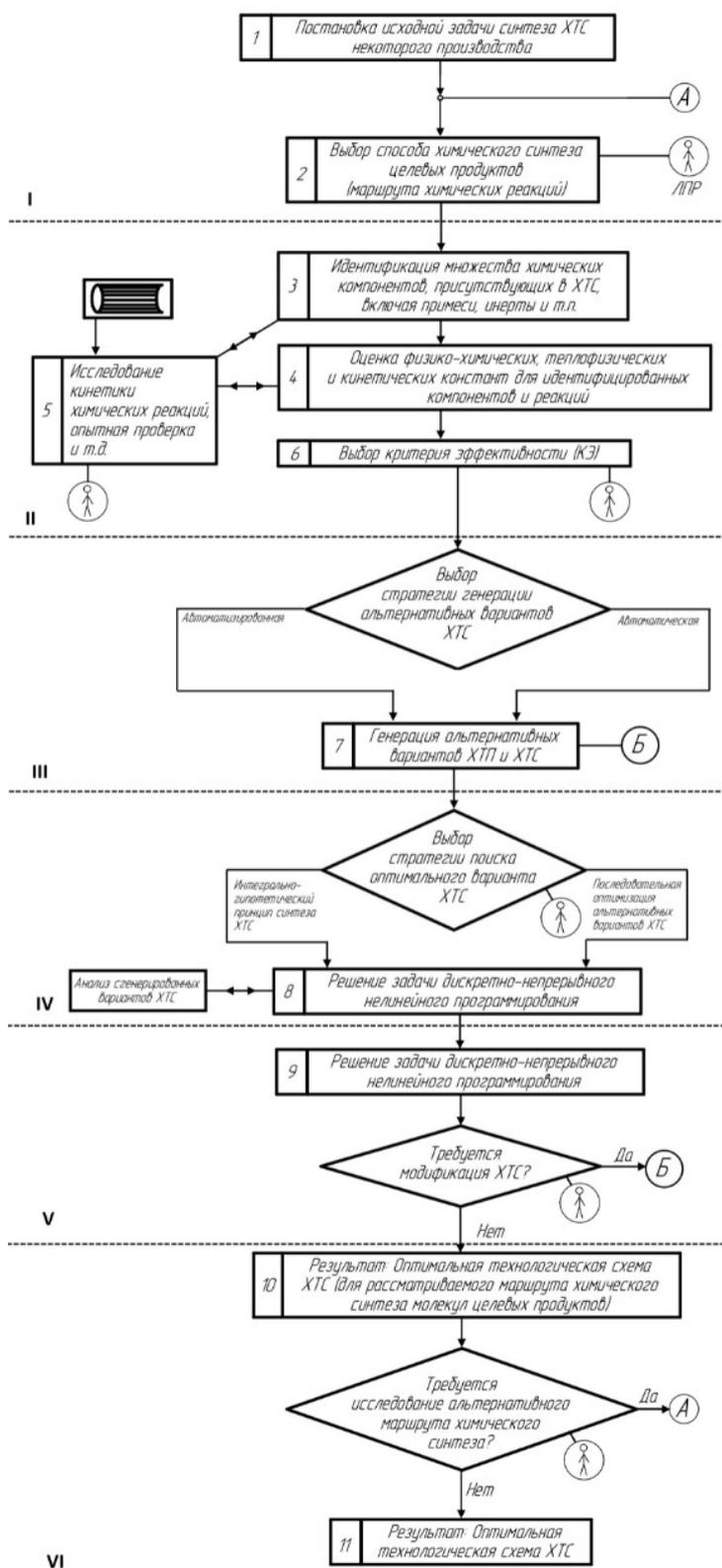


Рис. 1. Блок-схема основных операций решения задач синтеза неоднородных ХТС; I–II – подготовительные этапы; III – генерация альтернативных вариантов ХТП и ХТС; IV–VI – этапы поиска оптимального решения ИЗС

1. Последовательная оптимизация каждого из альтернативных вариантов ХТС с целью получения «локальных» экстремумов КЭ, относящихся к этим вариантам. Затем осуществляется выбор среди этих «локальных» экстремумов глобального, который и соответствует искомому решению задач синтеза.

2. Составление из совокупности альтернативных схем гипотетической обобщенной технологической структуры с последующим решением дискретно-непрерывной задачи НПП (оптимизации). В случае многоконтурных неоднородных ХТС анализ таких систем представляет собой трудоемкую задачу решения систем нелинейных уравнений, аналитический вид которых заранее неизвестен [1; 3; 4].

Заключительный четвертый этап решения задачи синтеза состоит в экспертной оценке вариантов, полученных в результате оптимизации сгенерированных вариантов технологических схем ХТС и выдаче конкретных рекомендаций по проектированию новых или реинжиниринге действующих химических производств. Сложность операций и процедур данного этапа заключается в необходимости дополнительной оценки полученных квазиоптимальных вариантов с разных точек зрения: чувствительности оптимального режима к изменению различных параметров, управляемости, надежности, сложности реализации режимов пуска производства и т.п.

Из вышеописанного следует, что синтез сложных неоднородных ХТС представляет собой последовательность выполнения целого ряда частично формализуемых процессов принятия решений и вычислительных процедур. Сложность разработки автоматизированных подсистем синтеза ХТС состоит в том, чтобы рационально распределить выполнение этих процедур между человеком и ЭВМ. Необходимо выбрать некоторые компромиссные решения, так как любая переоценка (или недооценка) возможностей как ЭВМ, так и ЛПР непосредственно отражается на качестве получаемых решений. При этом, с одной стороны, следует учитывать интеллектуальные

способности ЛПР в процессе решения ИЗС: 1) умение решать задачи в условиях неопределенности исходной информации; 2) способность качественной оценки решения; 3) способность принимать новые оригинальные, эвристические решения. С другой стороны, преимущества ЭВМ: 1) быстрое выполнение запрограммированных процессов обработки информации; 2) быстрый сравнительный количественный анализ вариантов. Эти качества ЛПР и ЭВМ дополняют друг друга при решении ИЗС сложных неоднородных ХТС.

Процедуры принятия решения тесно связаны также с проблемами нечеткости или размытости в процессах мышления человека. В работах, посвященных некоторым направлениям эвристического программирования, считают, что процесс принятия решений принципиально не может быть формализован в виде алгоритма. В соответствии с этой точкой зрения модель процесса принятия решений ЛПР представляет собой набор эвристических правил, приемов, которые проверены на опыте и не составляют единую дедуктивную систему [5]. Другие исследователи считают, что человек принимает решения логически, следовательно, он может записать процессы принятия решений в виде алгоритма – формальной схемы последовательности операций. Однако в большинстве случаев лица, принимающие решения (администраторы, операторы, ученые), не могут формально представить свой процесс принятия решений. Дело не в том, что они плохо понимают свои действия, а в том, что неопределенность принятия решений лежит в самой природе интеллектуальных процессов принятия решений.

Анализ многоуровневой стратегии синтеза неоднородных ХТС на основе использования общих принципов синтеза ХТС позволяет выделить операции, которые требуют непосредственного участия ЛПР в принятии решения [6–8]. На рис. 1 представлена блок-схема основных операций решения задач синтеза неоднородных сложных ХТС и выделены операции, требующие участия ЛПР.

Список литературы

1. Кафаров, В.В. Математические основы автоматизированного проектирования химических производств: Методология проектирования и теория разработки оптимальных технологических схем / В.В. Кафаров, В.П. Мещалкин, В.Л. Перов. – М. : Химия, 1979. – 320 с.
2. Болдырев, В.С. Методика логико-информационного моделирования бизнес-процессов

управления проектированием наукоемкой окрасочной линии / В. С. Болдырев // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 9(123). – С. 41–47.

3. Кафаров, В.В. Анализ и синтез химико-технологических систем / В.В. Кафаров, В.П. Мешалкин. – М. : Химия, 1991. – 432 с.

4. Островский, Г.М. Моделирование сложных химико-технологических систем / Г.М. Островский, Ю.М. Волин. – М. : Химия, 1975. – 321 с.

5. Бретшнайдер, З. Общие основы химической технологии. Разработка и проектирование технологических процессов / З. Бретшнайдер. – Л. : Химия, 1977. – 503 с.

6. Болдырев, В.С. Инновационное развитие малотоннажных научно-производственных предприятий лакокрасочной отрасли / В.С. Болдырев, С.В. Кузнецов, В.В. Меньшиков. – М. : Пэйт-Медиа, 2021. – 184 с.

7. Богомолов, Б.Б. Организационно-технологическое моделирование химико-технологических систем / Б.Б. Богомолов, Е.Д. Быков, В.В. Меньшиков, А.М. Зубарев // Теоретические основы химической технологии. – 2017. – Т. 51. – № 2. – С. 221–229.

8. Богомолов, Б.Б. Организационно-экономическое моделирование / Б.Б. Богомолов. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 95 с.

References

1. Kafarov, V.V. Matematicheskiye osnovy avtomatizirovannogo proyektirovaniya khimicheskikh proizvodstv: Metodologiya proyektirovaniya i teoriya razrabotki optimal'nykh tekhnologicheskikh skhem / V.V. Kafarov, V.P. Meshalkin, V.L. Perov. – М. : Khimiya, 1979. – 320 s.

2. Boldyrev, V.S. Metodika logiko-informatsionnogo modelirovaniya biznes-protsessov upravleniya proyektirovaniyem naukoemkoy okrasochnoy linii / V. S. Boldyrev // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 9(123). – С. 41–47.

3. Kafarov, V.V. Analiz i sintez khimiko-tekhnologicheskikh sistem / V.V. Kafarov, V.P. Meshalkin. – М. : Khimiya, 1991. – 432 s.

4. Ostrovskiy, G.M. Modelirovaniye slozhnykh khimiko-tekhnologicheskikh sistem / G.M. Ostrovskiy, YU.M. Volin. – М. : Khimiya, 1975. – 321 s.

5. Bretshnayder, Z. Obshchiye osnovy khimicheskoy tekhnologii. Razrabotka i proyektirovaniye tekhnologicheskikh protsessov / Z. Bretshnayder. – Л. : Khimiya, 1977. – 503 s.

6. Boldyrev, V.S. Innovatsionnoye razvitiye malotonnazhnykh nauchno-proizvodstvennykh predpriyatiy lakokrasochnoy otrasli / V.S. Boldyrev, S.V. Kuznetsov, V.V. Men'shikov. – М. : Peynt-Media, 2021. – 184 s.

7. Bogomolov, B.B. Organizatsionno-tekhnologicheskoye modelirovaniye khimiko-tekhnologicheskikh sistem / B.B. Bogomolov, Ye.D. Bykov, V.V. Men'shikov, A.M. Zubarev // Teoreticheskiye osnovy khimicheskoy tekhnologii. – 2017. – Т. 51. – № 2. – С. 221–229.

8. Bogomolov, B.B. Organizatsionno-ekonomicheskoye modelirovaniye / B.B. Bogomolov. – М. : RKHTU im. D.I. Mendeleeva, 2011. – 95 s.

© В.С. Болдырев, 2022

УДК 330.101

Н. ГАДЖИЕВ

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна», г. Санкт-Петербург*

КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ключевые слова: автоматизированное проектирование; автоматизированные системы; компьютеризация; легкая промышленность; организация производства; технологический процесс; управление.

Аннотация. Целью данной работы является изучение состояния и специфических особенностей компьютеризации задач организации производства на предприятиях легкой промышленности.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

- изучен имеющийся материал по тематике исследования;
- рассмотрены задачи организации производства, решаемые в автоматизированной системе управления технологическим процессом (АСУТП), системе автоматического управления (САУ) и в системе автоматизации проектных работ (САПР);
- проанализированы проблемы и тенденции компьютеризации задач организации производства на предприятиях легкой промышленности.

Гипотеза научного исследования: становление и совершенствование компьютеризации задач организации производства является одним из приоритетных направлений развития предприятий легкой промышленности.

При проведении исследований применялись такие методы, как анализ, синтез и обобщение.

Результаты исследования: было показано, что на предприятиях легкой промышленности происходит интенсивный процесс компьютеризации задач организации производства, который положительно влияет на экономические показатели предприятия.

Введение

Продукция предприятий легкой промышленности пользуется устойчивым спросом со стороны потребителей, однако в общем объеме промышленного производства Российской Федерации доля легкой промышленности достаточно мала. Разработанный проект «Стратегии развития легкой промышленности России на период до 2025 г.», направленный на стимулирование развития отечественного производства, может стать одним из факторов, способствующих развитию отрасли.

Для дальнейшего развития отечественной легкой промышленности особую актуальность имеет формирование конкурентоспособной продукции. Это невозможно без рассмотрения новых подходов и методов в управлении и без применения средств вычислительной техники.

В настоящее время все процессы, которые затрагивает компьютеризация, можно разделить на следующие блоки:

- бизнес-процессы, в том числе организационные и управленческие;
- проектирование;
- непосредственно сами производственные процессы;
- различные научные исследования.

Все задачи, которые решаются с помощью компьютеризации на предприятии легкой промышленности, входят либо в АСУТП, либо в САУ, либо в САПР [1].

Такой комплексный подход к решению различных задач, то есть с применением автоматизированных систем, обеспечивает:

- контроль расходов и доходов предприятия, возможность оптимизации временных

Таблица 1. Классификация АСУТП

АСУТП в легкой промышленности		
Уровень	Количество контролируемых процессов в ТП	Типичные объекты управления
Автономные	До 20	Бункерные питатели, весовые дозаторы, смесеприготовители, текстильные станки, поточные установки
Автоматизированные	До 50	Технологические котельные, компрессорные станции, системы теплоснабжения, группы технологических машин полунепрерывного и периодического действия
Автоматизированные системы оптимального управления в режиме советчика	До 100	Поточные линии в текстильной и легкой промышленности, химические реакторы, установки первичной обработки сырья

и денежных ресурсов предприятия;

- снижение себестоимости продукции предприятия;

- возможность непрерывного контроля и управления процессом, учитывая динамику выпускаемой продукции;

- снижение доли ручного труда, замену человека в длительных и монотонных процессах; человек управляет процессом либо принимает наиболее ответственные решения;

- замену человека при выполнении задач в опасных условиях и/или вредных для здоровья человека (например, работа с вредными химическими веществами, красителями и пр.).

Однако у компьютеризации производственных процессов на предприятии легкой промышленности имеются также недостатки:

- требует высоких инвестиционных затрат на «вход», то есть покупку и обслуживание систем компьютеризации и автоматизации производства;

- компьютеризация требует достаточно больших мощностей (например электричества), то есть различные технические ограничения;

- по мере роста доли компьютеризации в производстве, роль человека вытесняется, что приводит к частичной безработице;

- уязвимость системы.

АСУТП

В сфере легкой промышленности под технологическими процессами понимается производство, переработка, обработка швейной, кожевенной, меховой, текстильной, прядильной

продукции и пр.

Несмотря на то, что отрасль легкой промышленности довольно обширная и на каждом предприятии есть свои технологические особенности, все же можно выделить общие для технологических процессов аспекты. Обобщить технологические процессы можно по количеству контролируемых параметров управления (массовый расход, концентрация, температура, плотность и пр.) (табл. 1).

САУ

САУ представляет собой систему управления, работающую без участия человека по определенному алгоритму, использует принцип управления по отклонению и, как правило, имеют обратную связь.

Важно отметить, что САУ на предприятии, как правило, внедряют на небольшой блок, участок производства. Например, на кожевенном/меховом (натуральные материалы) производстве есть технологические процессы по работе с сырьем, то есть его обработка. В данных процессах САУ выполняет функции по управлению химическими станциями, сушильными установками, различными процессами по работе с реагентами и жидкостями.

САПР

САПР – это программное обеспечение, которое предназначено для создания различных чертежей, моделей, конструкторской документации и прочее.

В легкой промышленности, в частности швейной и в производстве кожаных изделий, в условиях быстро меняющегося спроса, в том числе связанного с динамичными модными тенденциями, большое распространение получил автоматический раскрой ткани с применением САПР [2].

САПР сокращает себестоимость продукции, время на создание новых моделей, происходит снижение доли ручного труда и монотонной работы, повышение качества посадки одежды и обуви.

Перспективы развития

Современной тенденцией является развитие 3D сканеров для швейной индустрии, которые бесконтактно создают электронную модель человека и снимают с него мерки. При этом пространственное моделирование использует трехкоординатные модели и их визуализацию.

Одним из главных достоинств 3D сканеров является быстрое конструирование одежды без длительных процедур примерок и подгонок изделия под клиента, оно дает высокие и точные результаты построения выкройки бесконтактным методом.

Среди российских компаний, которые предлагают 3D сканеры для снятия мерок, можно

отметить компанию АССОЛЬ САПР. Для массового производства появляется новая уникальная возможность быстро разрабатывать новые коллекции на разные типологии покупателя с гарантией результата.

Заключение

Сфера легкой промышленности разнообразна и включает в себя много отраслей, и все они для создания конечного продукта для потребителя используют комплекс сложных технологических процессов. Так как отрасль довольно динамичная, то для предприятия играет важную роль компьютеризация процессов, в том числе технологических.

Среди самых важных достоинств компьютеризации следует отметить:

- снижение себестоимости продукции и брака, что положительно сказывается на доходах предприятия;
- снижение затрат на административно-управленческие расходы вследствие снижения доли ручного/человеческого труда;
- увеличение мощности предприятия, возрастает объем выпускаемой продукции;
- быстрая адаптация к изменениям на рынке, модным тенденциям, современным требованиям к качеству и модельному ряду.

Список литературы

1. ГОСТ 24.003-84. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Термины и определения.
2. Сурикова, Г.И. Проектирование изделий легкой промышленности в САПР (САПР Одежды): учебное пособие / Г.И. Сурикова, О.В. Сурикова, А.В. Гниденко. – Иваново : ИГТА, 2011. – 236 с.
3. Шустов, А.И. Методы автоматизации швейного производства / А.И. Шустов // Молодежный научный форум: Технические и математические науки. – 2017. – № 2(42). – С. 153–158.

References

1. GOST 24.003-84. Yedinaya sistema standartov avtomatizirovannykh sistem upravleniya. Avtomatizirovannyye sistemy upravleniya. Terminy i opredeleniya.
2. Surikova, G.I. Proyektirovaniye izdeliy legkoy promyshlennosti v SAPR (SAPR Odezhdy): uchebnoye posobiye / G.I. Surikova, O.V. Surikova, A.V. Gnidenko. – Ivanovo : IGTA, 2011. – 236 s.
3. Shustov, A.I. Metody avtomatizatsii shveyного proizvodstva / A.I. Shustov // Molodezhnyy nauchnyy forum: Tekhnicheskkiye i matematicheskkiye nauki. – 2017. – № 2(42). – S. 153–158.

УДК 658.336

И.Н. ДЫЧКО

ТОО «Проммашкомплект», г. Экибастуз

РЕШЕНИЕ КАДРОВЫХ ПРОБЛЕМ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СИЛАМИ RAILWAYS SYSTEMS KZ

Ключевые слова: кадровый дефицит; Казахстан; нехватка кадров; промышленность; рынок труда; специалисты; экономика.

Аннотация. В статье детально рассмотрено положение, сложившееся с квалифицированными кадрами в промышленности Казахстана. Определены причины нехватки квалифицированных специалистов, отдельно рассмотрен опыт промышленного кластера *Railways Systems KZ*.

Задача исследования – максимально полное изучение ситуации, которая наблюдается сегодня в кадровой сфере казахстанской промышленности.

Цель исследования – попытка найти пути решения кадровых проблем в промышленности Казахстана.

Гипотеза исследования: подготовка специалистов силами предприятий является одним из действующих способов решения кадровых проблем.

Методы исследования: анализ данных статистики, публикаций в средствах массовой информации (СМИ), информации, представленной *Railways Systems KZ*.

Результат: выявлены подходы к решению кадровой проблемы на примере *Railways Systems KZ*.

Казахстанская промышленность не первый год нуждается в квалифицированных кадрах. В отчете Агентства по статистике, опубликованном в 2013 г., фиксируется следующее: «Наибольший кадровый дефицит отмечен в промышленности (9 897 человек), в строительстве (5 278 человек) и в сфере здравоохранения и социальных услуг (3 041 человек)».

По данным, которые в 2019 г. приводил

депутат Мажилиса парламента Мейрам Пшембаев, одной только обрабатывающей промышленности дополнительно требовалось 12 000 специалистов.

2021 г. не слишком изменил положение. «Центр развития трудовых ресурсов», в марте анализируя ситуацию на Электронной бирже труда, сообщал о серьезном дефиците специалистов в промышленной сфере: спрос в два раза превышал предложение.

Если изучить таблицу «Как менялась численность работников в Казахстане», опубликованную *LS* в январе 2021 г., можно увидеть неровную динамику в графе «Промышленность». По состоянию на 2010 г. в промышленных сферах было занято 706,4 тыс. человек. В 2015 г. показатель вырос до 712,8 тыс., затем заметно упал. В 2019-м численность составила 647,5 тыс., в 2021-м – 635,3 тыс. человек.

Сегодня промышленность – лидер среди отраслей по дефициту квалифицированных специалистов, как утверждает старший научный сотрудник Института стратегических исследований Анна Альшанская. По ее данным, число вакантных мест в промышленности – более 11 000.

Проблему дефицита кадров решают с помощью привлечения иностранной рабочей силы. К примеру, в 2020 г. в Казахстан приехало 2 500 инженеров и около 2 000 механиков и техников из других стран.

Причины нехватки квалифицированных кадров

В 2014 г. заместитель министра экономики и бюджетного планирования Мадина Абылкасымова констатировала, что «для Казахстана актуальной становится проблема «утечки мозгов».

По ее словам, покинувших страну и имеющих высшее образование, значительно (на 65 %) больше, чем иммигрантов с высшим образованием. «Рост и дальнейшее пополнение трудового рынка страны в настоящее время обеспечиваются за счет миграционных потоков населения, которое имеет более низкий уровень квалификации и образования», – отмечала Мадина Абылкасымова.

Все это отрицательно влияет на общий уровень квалификации рабочей силы на рынке.

Еще одна причина – слабая заинтересованность молодежи в работе в промышленном секторе. Связано это в том числе с уровнем зарплат в сферах промышленности. Есть отрасли, где зарплаты превышают средний показатель, но есть и аутсайдеры, которым особо нечего предложить потенциальным работникам.

В среднем заработная плата (информация Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам) составляла в 2020 г. 212 634 тенге. И если в металлургии или химпроме средний заработок равнялся 301 142 и 225 257 тенге, то в энергетике – максимум 175 000 тенге.

Понимая не лучшие финансовые перспективы, абитуриенты без особого желания выбирают энергетические специальности. А если и выбирают, то, получив диплом, довольно часто работают не по специальности, как заявил кандидат экономических наук Алишер Курбаналиев.

Учитывая это, руководители предприятий энергетической сферы как могут стараются удержать действующих профессионалов. Чтобы заполучить новых работников, менеджмент изыскивает различные финансовые источники, которых часто не хватает.

Молодежь не торопится связывать свою жизнь с промышленностью, так как это требует «высокой компетенции и квалификации, которые надо нарабатывать годами», отмечалось в 2019 г. на заседании профильного комитета при президиуме Национальной палаты предпринимателей (НПП).

Пути решения

«Постепенно растущий дефицит квалифицированной рабочей силы перевел вопрос нехватки кадров из разряда проблем конкретного предпринимателя в вопрос экономической безопасности страны», – говорилось в передаче

«Дефицит кадров: работа есть, но работать некому», вышедшей на телеканале «Хабар 24» в октябре 2021 г.

Государство пытается решать эту проблему системно.

Осуществляется (за счет бюджета) финансирование разработки 26 профессиональных стандартов: от колледжей до академий (данные 2019 г.). Делается это с целью повышения качества трудовых ресурсов.

Власти также стараются просчитать, что в перспективе будет пользоваться спросом на рынке труда. По словам заместителя директора департамента высшего и послевузовского образования Министерства образования и науки Республики Казахстан (МОН РК) Бану Нарбековой, государственный заказ на подготовку кадров формируется на базе среднесрочного прогноза, предоставляемого Министерством труда и социальной защиты.

Сегодня при вузах действует особая программа: предприятия, принимающие студентов на прохождение практики, выбирают перспективных работников из числа практикантов, чтобы зафиксировать право на контракт еще на стадии обучения.

Так или иначе, дефицит квалифицированных кадров в промышленной сфере – один из тех факторов, что тормозят индустриализацию страны. Об этом заявил в декабре 2021 г. президент Касым-Жомарт Токаев.

«К 2025 г. мы намерены запустить около 500 индустриальных проектов. Правительству предстоит уже сейчас начать подготовку квалифицированных кадров для этих производств», – сказал Токаев.

По словам президента, существующих мер поддержки работодателям и помощи специалистам явно недостаточно. Глава государства поручил кабинету министров вместе с НПП «проработать дополнительные меры стимулирования занятости и повышения квалификации».

Частный случай решения кадровой проблемы: *Railways Systems KZ*

Машиностроительный кластер *Railways Systems KZ* расположен в Экибастузе. Он включает пять предприятий-товариществ с ограниченной ответственностью: «Проммашкомплект», «*R.W.S. Wheelset*», «ПРОММАШ.KZ», «*R.W.S. Binding*» и «*R.W.S. Concrete*». В общей

сложности на предприятиях кластера занято 2 200 человек. Производство растет, требования к сотрудникам высокие, и в *Railways Systems KZ* делают все для снижения рисков кадрового дефицита. Например, применяют меры социальной поддержки. Как говорит основатель и директор по развитию ТОО «Проммашкомлект» Сергей Павлингер, осуществляются инвестиции в строительство детских садов и школ в Экибастузе. Кроме того, кластер принимает участие в строительстве жилья для своих работников.

Сегодня, говорят в *Railways Systems KZ*, наиболее востребованы специалисты по следующим направлениям: автоматизированные системы управления (наладчик контрольно-измерительных приборов, инженер-электроник), машиностроение (механик по грузоподъемному оборудованию, машинист крана, слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования, стропальщик, оператор станков с программным управлением, наладчик станков и манипуляторов, оператор поста управления, инженер-гидравлик, контроллер станочных и слесарных работ), металлургия (черная) (термист проката и труб, обработчик поверхностных пороков металла, инженер-лаборант отбора проб металла).

Чтобы не тратить время и силы на поиск кадров, лучше всего самостоятельно взяться за их подготовку.

С этой целью был открыт учебный центр, готовящий специалистов по рабочим профессиям (более 100 наименований) для всех предприятий, входящих в кластер.

Продолжительность курсов – два месяца, на переподготовку уходит месяц, а повышение квалификации занимает от недели до месяца.

Программа состоит из двух ключевых блоков: лекционных занятий (теоретическое обучение) и производственного обучения (практическая подготовка). Особое внимание уделяется

формированию практических навыков, поэтому в процентном соотношении обучение непосредственно на производстве занимает 70 % всего отведенного времени.

В центре работают не только профессионалы-преподаватели и инженеры, но и специалисты высокого класса. Их привлекают на договорной основе для проведения специализированных курсов.

Все программы учебного центра разработаны с учетом требований единого тарифно-квалификационного справочника Казахстана, индивидуальной тарифно-квалификационной карты по профессиям (предоставляемой предприятием). Кроме того, идет согласование учебных программ с ведущими специалистами кластера, чтобы подготовка была максимально конкретной.

Нужно отметить, что в центре проводятся и занятия для всех категорий работников по безопасности и охране труда, промышленной безопасности, пожарно-техническому минимуму.

«За последние десять лет мы потеряли многих специалистов в стране. Крайне сложно найти хороших технарей, поэтому мы приглашаем специалистов со всего мира. Предоставляем жилье, оплачиваем обучение», – говорит Сергей Павлингер.

Подготовка своими силами инженеров, токарей, фрезеровщиков – оправданный шаг: «Если не вкладывать в обучение сотрудников, то в скором времени мы получим еще больший дефицит кадров».

Системный подход *Railways Systems KZ* к решению кадровых вопросов стоит взять на вооружение всем крупным промышленным предприятиям, так как это дает возможность максимально не зависеть от ситуации на рынке труда в стране. Собственные учебные центры – это гарантия того, что подготовка кадров будет предметной, нацеленной на конкретные поставленные задачи.

Список литературы

1. Дефицит квалифицированных кадров для промышленности сложился в Казахстане [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/defitsit-kvalifitsirovannyih-kadrov-promyishlennosti-233239.
2. В Казахстане предложили решение проблемы дефицита квалифицированных кадров [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://regnum.ru/news/2583343.html>.
3. В каких сферах ощущается нехватка специалистов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://kaznovosti.kz/ru/archives/15232>.
4. Дефицит кадров: работа есть, но работать некому [Электронный ресурс]. – Режим досту-

па : <https://www.youtube.com/watch?v=zHm4-2svBTY&t=62s>.

5. Экономика РК будет тормозить нехватка кадров [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://kapital.kz/economic/30293/ekonomiku-rk-budet-tormozit-nekhvatka-kadrov.html>.

6. Казахстанская энергетика испытывает недостаток кадров из-за низкой оплаты труда [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.zakon.kz/5063393-kazahstanskaya-energetika-ispytyvaet.html>.

7. Развитию казахстанского машиностроения и металлообработки мешают дефицит и низкое качество кадров» Ярослав Разумов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://exk.kz/news/4883/razvitiu-kazahstanskogho-mashinostroeniia-i-mietallobrabotki-mieshaiut-diefitsit-i-nizkoie>.

8. «Нехватка квалифицированных кадров в промышленности является одним из сдерживающих факторов индустриализации – Токаев» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://vlast.kz/novosti/47714-nehvatka-kvalificirovannyh-kadrov-v-promyslennosti-avlaetsa-odnim-iz-sderzivausih-faktorov-industrializacii-tokaev.html>.

9. Экибастузский железнодорожный кластер планирует освоить новые рынки сбыта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://kapital.kz/preview/96085/5a6c2ee95c4bd0d4d6284c6ea462972f4fc339666d6c08952bc1437ca4d814e3>.

10. Президент Казахстана ознакомился с железнодорожным кластером Railways Systems KZ в Экибастузе [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pavlodar.city/novosti-pavlodara/20160>.

References

1. Defitsit kvalifitsirovannykh kadrov dlya promyshlennosti slozhilsya v Kazakhstane e [Electronic resource]. – Access mode : https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/defitsit-kvalifitsirovannyih-kadrov-promyshlennosti-233239.

2. V Kazakhstane predlozhili resheniye problemy defitsita kvalifitsirovannykh kadrov e [Electronic resource]. – Access mode : <https://regnum.ru/news/2583343.html>.

3. V kakikh sferakh oshchushchayetsya nekhvatka spetsialistov e [Electronic resource]. – Access mode : <https://kaznovosti.kz/ru/archives/15232>.

4. Defitsit kadrov: rabota yest', no rabotat' nekomu e [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.youtube.com/watch?v=zHm4-2svBTY&t=62s>.

5. Ekonomiku RK budet tormozit' nekhvatka kadrov e [Electronic resource]. – Access mode : <https://kapital.kz/economic/30293/ekonomiku-rk-budet-tormozit-nekhvatka-kadrov.html>.

6. Kazakhstanskaya energetika ispytyvayet nedostatok kadrov iz-za nizkoy oplaty truda e [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.zakon.kz/5063393-kazahstanskaya-energetika-ispytyvaet.html>.

7. Razvitiyu kazakhstanskogo mashinostroyeniya i metallobrabotki meshayut defitsit i nizkoye kachestvo kadrov» Yaroslav Razumov e [Electronic resource]. – Access mode : <https://exk.kz/news/4883/razvitiu-kazahstanskogho-mashinostroeniia-i-mietallobrabotki-mieshaiut-diefitsit-i-nizkoie>.

8. «Нехватка квалифицированных кадров в промышленности являясь одним из сдерживающих факторов индустриализации – Токаев» e [Electronic resource]. – Access mode : <https://vlast.kz/novosti/47714-nehvatka-kvalificirovannyh-kadrov-v-promyslennosti-avlaetsa-odnim-iz-sderzivausih-faktorov-industrializacii-tokaev.html>.

9. Ekibastuzskiy zheleznodorozhnyy klaster planiruyet osvoit' novyye rynki sbyta e [Electronic resource]. – Access mode : <https://kapital.kz/preview/96085/5a6c2ee95c4bd0d4d6284c6ea462972f4fc339666d6c08952bc1437ca4d814e3>.

10. Prezident Kazakhstana oznamomilsya s zheleznodorozhnym klasterom Railways Systems KZ v Ekibastuze e [Electronic resource]. – Access mode : <https://pavlodar.city/novosti-pavlodara/20160>.

УДК 658.51

Л.К. СИРОТИНА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна», г. Санкт-Петербург

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ ОРГАНИЗАЦИИ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ФРАГМЕНТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА

Ключевые слова: календарно-плановые показатели; непрерывность; оптимизация; производственная мощность; сопряженное производство; текстильное предприятие; функциональный подход.

Аннотация. Статья посвящена проблеме организации непрерывного производства. Цель исследования – описать количественную модель интеграции фрагментов технологического цикла в непрерывный процесс. Задачи исследования: рассчитать показатели сопряженного производственного процесса; разработать календарно-плановые показатели выпуска продукции. Выдвинута и доказана гипотеза о наличии механизма оптимизации производственного процесса в условиях функционального подхода в управлении. Используются расчетно-аналитические и экономико-математические методы исследования. В результате на примере производства пряжи разработаны и оптимизированы календарно-плановые и оценочные показатели производственного процесса.

Введение и постановка цели

Традиционные принципы организации производства, реализация которых должна обеспечивать устойчивость организационной системы, в условиях позаказного планирования требуют пересмотра в пользу расширения специализации подразделений, руководителей и исполнителей. Функциональный подход в управлении производством, формирующий современные системы подготовки, планирования и учета производства, не всегда позволяет решать главную задачу этих процессов: обеспечение оперативного управления информацией. Одним из

глобальных принципов организации производства является принцип разделения труда и специализации, как определяющий экономический эффект производства. Действительно, узкая специализация подразделений и исполнителей обходится дешевле предприятию, но лишь при условии полного использования трудового и технического ресурса в текущих операционных процессах. Дискретные процессы по причине сменяемости уникальных заказов, задач и объемов потребности в узкоспециализированных ресурсах требуют большей ротации широко-специализированных исполнителей. Подобный подход характерен для процессно-ориентированной модели производства, переход к которой требует глубокой реорганизации или реинжиниринга не только производственных структур, но и всей внутренней композиции предприятия [1].

Узкая специализация работ порождает высокую степень фрагментации производственного бизнес-процесса, то есть его организационную сложность, измеряемую количеством различных структурных подразделений, участвующих в нем [2].

Другими словами, это показатель, отражающий уровень функциональной, технологической, предметной и, как следствие, профессионально-квалификационной специализации, обособляет руководителей, специалистов и исполнителей в различные подразделения: фрагменты хозяйственных и производственных процессов. Руководитель управляет фрагментом, специалист совершенствует фрагмент, а исполнитель превращает его в результат обслуживаемой части процесса. При этом стык в функциональных организационных структурах так и остается «сумеречной зоной», которых тем больше, чем больше фрагментов. Именно поэтому на сегодняшний день мы имеем большое количество нерешенных кросс-функциональных

Таблица 1. Показатели и структура производственного процесса

Показатели длительности производственного процесса	До оптимизации производственной мощности		В результате оптимизации производственной мощности	
	Величина	Доля	Величина	Доля
На одну партию				
Длительность технологического цикла, час	29,3	0,83	29,1	0,80
Перекрываемые организационные простои оборудования, час	1,6	0,04	1,6	0,05
Время на переналадку оборудования, час	–	–	–	–
Время ожидания при последовательном способе производства партии, час	0,9	0,03	1,9	0,05
Транспортные внутрицеховые простои, час	0,6	0,02	0,6	0,02
Транспортные межцеховые простои, час	3,0	0,08	3,0	0,08
Итого	35,4	1,00	36,2	1,00
На объем выпуска продукции				
Суммарная длительность технологического цикла, час	163,9	0,80	158,6	0,80
Перекрываемые организационные простои оборудования, час	8,9	0,04	8,9	0,04
Время на переналадку оборудования, час	–	–	–	–
Время ожидания при последовательном способе производства партии, час	11,9	0,06	10,4	0,06
Транспортные внутрицеховые простои, час	3,2	0,02	3,1	0,02
Транспортные межцеховые простои, час	16,8	0,08	16,4	0,08
Итого	204,7	1,00	197,4	1,00

задач на стыке ответственности фрагментов в отношении сокращения простоев, потерь, прослеживания неиспользованных ресурсов, резервов и, как следствие, проблем и издержек. Главную роль в преодолении влияния фрагментации на эффективность производственных процессов играют специалисты, занимающиеся организационной подготовкой сопряженного производства. От уровня актуальности календарно-плановых показателей, разработанных на данном этапе, будет зависеть качество формируемых планов и результатов технологических и трудовых процессов.

Цель данного исследования – разработать количественный подход: модель интеграции фрагментов технологического цикла в производственный процесс, характеризующийся высокой степенью сопряженности, непрерывности и пропорциональности, масштабирование объемов которого позволит достичь эталонных по-

казателей эффективного производства.

Результаты исследования

На примере трех цехов и пяти участков текстильного предприятия рассмотрен производственный процесс прядения. Производственный процесс предприятий данной отрасли, как правило, чрезвычайно фрагментирован в силу объективной сложности технологии. По причине устойчивости номенклатуры при вертикальном разнообразии ассортимента уровень функциональной специализации может быть невысоким при узкой технологической специализации производственных подразделений. Это порождает разнообразие планово-учетных единиц, по которым необходимо разработать календарно-плановые нормативы. При этом характер предметной специализации определяется принятой системой классификации пла-

Таблица 1. Календарно-плановые показатели непрерывного производственного процесса

Показатель	Значение по переделам						
	Разрыхлительно-трепальный участок		Чесальный участок		Ленточный участок	Ровничный участок	Прядильный цех
	Х/б холст	Лавсан холст	Х/б холст	Лавсан холст			
Потребное количество рабочих органов	6	5	58	42	47	5 393	14 889
Потребное количество единиц оборудования	5,00	5,00	7,00	5,00	11,00	37,00	39,00
Норма пропорций сопряженности	0,92	0,92	1,28	0,92	2,02	6,79	7,16
Норма производительности единицы оборудования, кг/час	163,70	76,74	16,30	9,50	27,25	33,26	31,87
Среднее количество смен в сутки	2,86	2,94	2,68	2,86	2,91	3,00	2,88
Среднее количество рабочих дней в неделю	7						
Среднее количество смен в неделю	20,0	20,5	18,7	20,0	20,3	21,0	20,1
Продолжительность рабочей смены, час	8,0						
Режимный фонд работы оборудования, час/неделя	160,4	164,5	150,3	160,3	162,8	168,0	161,5
Регламентированные простои, %	4,5	4,5	2,5	2,5	5,5	5,6	5,6
Эффективный фонд работы оборудования, час/неделя	153,1	157,1	146,5	156,3	153,8	158,5	152,4
Производственная мощность оборудования, кг/неделя	150 195	63 172	139 356	62 537	196 728	195 157	189 506
Оптимальный выпуск, партий/неделя	158						
Среднеквадратическое отклонение выпуска, %	0,00000331						
Интенсивная нагрузка оборудования	0,95	0,98	0,89	0,95	0,97	0,99	0,97
Экстенсивная нагрузка оборудования	0,95	0,98	0,89	0,95	0,97	1,00	0,96
Интегральная нагрузка оборудования	0,91	0,96	0,80	0,91	0,94	0,99	0,93

ново-учетных единиц по степени готовности: отходы, побочные продукты, незавершенное производство, полуфабрикат, готовый продукт. Реализация важнейшего принципа сопряженности производства, являющегося ключевым, должна быть достигнута за счет поддержания прогрессивности норм расхода материалов, разработанных технологами на ос-

нове сырьевых балансов и допустимых потерь и отходов.

На примере партии выпуска хлопчатобумажной пряжи с добавлением лавсанового волокна в объеме производства 1,2 тонны рассмотрена последовательность предлагаемых количественных оценок. По показателям массы выхода процесса определена потребность в ко-

личестве рабочих выходов оборудования и работаны пропорции сопряженности.

На основе пропорций сопряженности и эффективного фонда работы оборудования определена максимальная длительность технологического цикла при последовательной передаче партии с привлечением единицы каждого вида машин (табл. 1). Она составляет 29,3 часа. С учетом нормы производительности используемого оборудования, его потребного количества и заданных показателей фонда работы определена производственная мощность, среднеквадратическое отклонение в значениях которой по фрагментам не превышает 2 %, то есть количество аналогичных партий, выработанных за неделю при трехсменной работе с учетом организационных простоев, может составлять от 160 до 177. Принципиально «узких мест» среди фрагментов производства не обнаружено, но есть резервы, использование которых требует переналадки оборудования и, как следствие, увеличения длительности производственного процесса.

По данным табл. 1 можно судить о длительности всего производственного процесса, включая длительность технологического цикла и простоев, обусловленных организационными причинами, последовательным способом передачи партии, внутрицеховыми и межцеховыми транспортными потерями времени работы оборудования. Все перечисленные потери являются количественной оценкой фрагментации производства и факторами дискретности производственного процесса. Уровень непрерывности производственного процесса характеризуется долей длительности технологического цикла [1].

Уровень непрерывности, достигнутый в сопряженном производстве, должен составлять 80 % как при производстве одной партии, так и в условиях серийного производства в объемах, ограниченных производственной мощностью каждого фрагмента. Большая часть простоев относится к межцеховым. В условиях разного уровня нагрузки мощности могут возникнуть либо дополнительные потери времени работы оборудования, либо ситуация накопления производственных запасов, регулирование которых относится к сфере оперативно-производственного планирования. Для понимания величин потерь и резервов необходимо решить оптимизационную задачу выравнивания производственной мощности по фрагментам про-

цесса при целочисленных значениях количества оборудования (табл. 2).

Модель решаемой задачи оптимизации рассматривает нулевое или минимальное значение целевой функции Y при переменных X_1, X_2, X_3 и соблюдении ограничений. Модель имеет вид:

$$Y(X) = ((X_1 - X_2) = (X_1 - X_3) = (X_2 - X_3)) \rightarrow \min,$$

где X_1, X_2, X_3 – производственная мощность фрагментов процесса, партий (неделя).

В стандартных статистических методах и приемах целевая функции может быть описана величиной среднеквадратического отклонения.

К переменным величинам относятся показатели количества единиц оборудования и сменности производства. При соблюдении следующих линейных ограничений:

1) $n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, n_6, n_7$ – целочисленное значение;

2) $2 \leq k_1 \leq 3, 2 \leq k_2 \leq 3, 2 \leq k_3 \leq 3, 2 \leq k_4 \leq 3, 2 \leq k_5 \leq 3, 2 \leq k_6 \leq 3, 2 \leq k_7 \leq 3,$

где n – количество единиц оборудования производственного фрагмента; k – коэффициент сменности производственного фрагмента.

В результате оптимизации методом линейного программирования установлены целочисленные значения потребного количества оборудования в условиях сопряженного производства, где производственная мощность фрагментов составляет 158 партий в неделю при длительности технологического цикла 29,1 час. При этом за счет равномерной загрузки оборудования по мощности при выполнении недельного заказа длительность производственного процесса сокращается до 197,4 часов, а время ожидания при последовательном способе производства партии – на 1,5 часа. Доля технологического цикла остается на уровне 80 %, что соответствует требованиям непрерывности производственного процесса. Резервы производства определены коэффициентами интенсивной нагрузки оборудования по мощности и экстенсивной нагрузки по времени.

Заключение

Календарно-плановые показатели, полученные с использованием описанной количественной модели в условиях фрагментированного технологического цикла, актуализируют произ-

водственные планы при выполнении требований организации непрерывного и сопряженного производства. Выполнение плана выпуска продукции при контроле заданного уровня непрерывности производственного процесса обеспечит его эффективность.

Список литературы

1. Сиротина, Л.К. Применение процессного подхода в оперативном управлении производством / Л.К. Сиротина // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1: Естественные и технические науки. – 2017. – № 4. – С. 137–141.
2. Современные методы управления / К.Ю. Боева, Р.С. Володин, А.М. Григан [и др.] ; под ред. Т.Ю. Анопченко. – М. : Компания КноРус, 2016. – 316 с.

References

1. Sirotina, L.K. Primeneniye protsessnogo podkhoda v operativnom upravlenii proizvodstvom / L.K. Sirotina // Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta tekhnologii i dizayna. Seriya 1: Yestestvennyye i tekhnicheskiye nauki. – 2017. – № 4. – S. 137–141.
2. Sovremennyye metody upravleniya / K.YU. Boyeva, R.S. Volodin, A.M. Grigan [i dr.] ; pod red. T.YU. Anopchenko. – M. : Kompaniya KnoRus, 2016. – 316 s.

© Л.К. Сиротина, 2022

УДК 658.562

В.В. БОРИСОВ

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ В РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ключевые слова: обеспечение качества; управление качеством; электронный документооборот.

Аннотация. Цель исследования – теоретическое обоснование целесообразности внедрения безбумажного документооборота. Задачи исследования: выявление слабых сторон использования бумажного документа, описание предпосылок внедрения безбумажного документооборота. Методы исследования: выполнен комплекс теоретических исследований по изучению возможности использования безбумажного документооборота на предприятии ракетно-космической отрасли. Результаты исследования: предложена цифровая система безбумажного документооборота, описаны основные функции и стратегические принципы системы.

Ракетно-космическая отрасль – самая наукоемкая и высокотехнологичная отрасль любой страны, и Российская Федерация (РФ) не является исключением: около 70 % компаний и предприятий отрасли являются научными (НИИ) или научно-производственными объединениями (НПО) с преобладанием научно-исследовательских (НИР) и опытно-конструкторских работ (ОКР). Они отличаются большим инновационным потенциалом и возможностями. Выполнение таких проектов может оказать долгосрочное благотворное влияние и сократить технологическое отставание РФ на мировом уровне [1].

Ракетно-космическую отрасль отличает ряд специфических особенностей: единичное или мелкосерийное производство; большое количество уникальных производств и уникального оборудования; долгий цикл разработки

ракетно-космической техники (6–8 лет) и изготовления (от одного года); высокая трудоемкость и большая наукоемкость; большая кооперация организаций, участвующих в разработке (в структуре госкорпорации «Роскосмос» 82 организации с разной степенью корпоративного контроля); длительный цикл возврата вложений государства [1; 2].

Также нужно понимать, что теоретической и практической выгоды от космических разработок на данный момент получить невозможно. Это система, работающая на длительную перспективу, а не на удовлетворение текущих потребностей государства. И так не только в РФ, но и за границей [3].

Дальнейшее развитие ракетно-космической отрасли требует инновационного подхода к развитию и управлению качеством на всех этапах жизненного цикла (ЖЦ) с использованием цифровых технологий [1; 2].

Одним из направлений повышения эффективности промышленности является использование современных и цифровых технологий для интеграции процессов на протяжении всего ЖЦ продукции и ее компонентов.

Развитие цифровых технологий привело к переосмыслению современных технологий. Особенно это касается высокотехнологичных отраслей, таких как ракетно-космическая, военная техника и вооружение, атомная энергетика, робототехника и др. Новое направление взято в отношении развития и использования аналитических и интеллектуальных информационных технологий [2].

В управлении современной компанией ракетно-космической отрасли задействовано множество цифровых систем, предназначенных для поддержки конкретных видов деятельности [2; 3]. Несмотря на это, практически все производства в РФ переняли от прошлого века

модель разработки документированной информации, существенно не меняющуюся долгие годы, то есть практически все информационное движение как внутри самих предприятий, так и при сотрудничестве с организациями-исполнителями осуществляется посредством бумажных документов [3].

На протяжении нескольких десятилетий бумажная документация являлась общепризнанным результатом деятельности людей, занятых интеллектуальными видами деятельности. Миллионы конструкторов, инженеров, технологов и производителей, выросших на десятках стандартов, детализирующих процесс разработки документации, были (и до сих пор) заняты созданием продукции [1; 3]. Несмотря на то, что такой подход подкреплен полной нормативно-правовой базой, стандартами организаций и отраслевыми стандартами, которые могут быть применены и применяются практически, при этом не требуют специализированных вычислительных средств и современных цифровых технологий, минусы такого подхода становятся все более выраженными и очевидными.

Во-первых, это маленькая скорость разработки, обработки и передачи документов [2]. К этому добавляется изо дня в день растущее количество работ и, прежде всего, увеличение стандартных разработок, созданных на основе уже разработанных изделий, так как процессы изготовления и эксплуатации этих изделий часто являются одними и теми же повторяющимися однотипными действиями. Во-вторых, с увеличением сложности изделий увеличивается и объем разрабатываемой технической документации. При привычных технологиях для сложных проектов количество разрабатываемых бумажных документов настолько велико, что просто найти необходимую документацию для исполнения нужной процедуры – задача, занимающая время, сравнимое со временем выполнения самой процедуры [3]. Например, литера «О» присваивается разрабатываемому изделию по результатам испытаний в несколько этапов, каждый из которых требует бумажного документооборота. Необходимо собрать комиссию для присвоения литеры «О», составить протокол и извещение о внесении изменений в документацию. После этого нужно найти в архиве конструкторскую документацию на изделие и проставить литеру «О» на титульном листе, заполнить лист регистрации изменений,

и только после всех этих многочисленных действий можно сказать, что изделию присвоена литера «О». Используя технологии цифрового безбумажного документооборота, этот процесс можно выполнить всего несколькими щелчками мыши. Учитывая вышесказанное, трудоемкость разработки бумажной документации и работы с ней составляет значительную часть цены изделия при его эксплуатации [3].

При этом также нужно понимать, что бумажная документация и возможности представления на ней информации ограничивают возможности использования современных информационных технологий. Так, 3D-модель изделия, созданная с помощью современных средств автоматизированного проектирования, вообще не может быть адекватно представлена на бумажном носителе [1; 2].

Вышеуказанные вопросы наиболее актуальны для предприятий ракетно-космической отрасли, ведущих крупные и наукоемкие проекты, отличительной чертой которых является большое количество разрабатываемой продукции и длительный цикл разработки, производства и эксплуатации.

Поэтому организация совместной работы всех служб предприятия как никогда актуальна, когда необходимо обеспечить интеграцию, обмен и хранение информации, формируемой на всех этапах жизненного цикла изделия. Специалисты, участвующие в создании продукции, должны иметь инструменты, позволяющие им быстро и в достаточном объеме обмениваться информацией, а руководители проектов, главные конструкторы и руководители производства, отвечающие за принятие важных решений, должны иметь быстрый и полный доступ к данным об изделии.

Решение проблемы перехода компаний на действительно безбумажные технологии проектирования, производства и эксплуатации изделий значительно ускорит передачу документов нужным людям, а параллелизм обсуждения, контроля и утверждения результатов работы, в свою очередь, значительно ускорит процессы разработки изделий и даст ряд других преимуществ, в том числе: удобство и скорость изменения документации; возможность разместить в документе не только текст, но и 3D-модель изделия; использование предварительно утвержденных форматов документации; забота об окружающей среде посредством уменьшения количества используемой бумаги; уменьшение

архивов; защита документов от нелегального доступа с возможностью управления правами доступа сотрудников к информации; точная идентификация лица, подписавшего электронный документ с помощью электронной цифровой подписи (ЭЦП); уменьшение количества персонала, занятого обработкой документации.

До недавнего времени стандарты, регламентирующие ведение бумажного документооборота, строго ограничивали использование электронных подлинников документов в качестве оригиналов. Однако новые версии стандартов это позволяют. Основные нововведения и изменения к стандартам перечислены ниже:

- введены две равнозначные формы хранения конструкторской документации (КД): бумажная и электронная (ГОСТ 2.001-2013) [3];
- регламентировано, что оценка применимости документов может осуществляться в ручном режиме или автоматически; подлинники и копии документов в электронном виде хранятся в базах данных автоматизированных систем документооборота и/или на отдельных электронных носителях (ГОСТ 2.501-2013) [3];
- отмечено, что внесение изменений в электронный документ проводится путем его полной замены, вводится механизм для смены версии документа (ГОСТ 2.503-2013) [3].

Однако следует отметить, что некоторые моменты не были учтены в новых версиях стандартов. Остается открытым вопрос, что же на самом деле считать подлинником электронного документа. Вероятно, не совсем корректно считать им файл в формате системы автоматизации проектных работ (САПР), поскольку это, в свою очередь, требует, чтобы все участники рабочего процесса имели одинаковое программное обеспечение. Таким образом, чтобы открыть и просмотреть файл, на всех компьютерах должна быть установлена одна и та же версия программного обеспечения с одинаковыми настройками, шрифтами и т.д.

Исходя из вышеизложенного, было бы целесообразно предложить разработку и внедрение на предприятиях ракетно-космической отрасли цифровой системы безбумажного документооборота (ЦСБД) на всех этапах ЖЦ изделий, предназначенную для создания единого информационного пространства на предприятии, с целью разработки, утверждения, хранения, изменения и редактирования электронной технической документации, поддерживающую состав продукта в электронном виде.

ЦСБД должна строиться на следующих стратегических принципах.

1. Выбирается технологическая платформа, на которой будут разрабатываться все модули ЦСБД. Такой платформой может стать программный продукт российской компании «1С:Предприятие 8.3», предназначенный для автоматизации любого бизнес-процесса предприятия, что облегчает интеграцию с любыми уже готовыми решениями на платформе 1С или с собственной разработкой компании.

2. Документация с подлинником, изготовленным на бумажном носителе, должна быть определена и оцифрована. Бумажные подлинники в электронном архиве должны храниться в виде дубликата бумажного документа, также электронный дубликат бумажного документа должен содержать ЭЦП сотрудника отдела технической документации, создавшего документ.

3. Для каждого изделия должен быть сформирован цифровой двойник изделия, входящий в состав изделия верхнего уровня. В цифровой двойник изделия должны входить следующие документы: чертежи (сборочной единицы, общего вида, габаритный, монтажный, электро-монтажный), схемы, ведомости (спецификаций, ссылочных документов, покупных изделий, электронных документов), технические условия, программа и методики испытаний, сетевые графики, заключения и прочие необходимые документы. При таком подходе любое изменение цифрового двойника изделия со стороны модуля управления конструкторской и технологической документацией (ТД) приводит к немедленно отображению в модулях управления производством (как в финансовом, так и в экономическом) [3].

Основными функциями модуля являются: согласование всех видов документов с использованием ЦЭП; регистрация оригиналов КД и ТД в электронном виде; автоматическое создание электронной спецификации на изделие; поиск документов по ключевым словам и содержанию; параллельность утверждения документов в электронном виде; возможность внесения изменений в документацию.

Благодаря ЦСБД каждый пользователь системы получает возможность онлайн-доступа ко всей актуальной технической документации компании согласно присвоенным правам.

Поскольку ракетно-космическая отрасль характеризуется высоким уровнем взаимодействия организаций, участвующих в создании

изделий, в ЦСБД должен быть предусмотрен механизм для передачи и утверждения подлинников электронной документации между организациями-соисполнителями для: выполнения совместной разработки изделия; изготовления опытного образца изделия; проверки, согласования и (или) утверждения КД вышестоящими, надзорными или сертифицирующими организациями; освоения изделия в другой организации; извещения абонентов о произведенных изменениях.

Головной разработчик отправляет комплект КД и ТД в электронном виде предприятию-соисполнителю, также должен быть обеспечен механизм передачи файлов в зашифрованном виде. Комплект передаваемых файлов должен содержать файл-подлинник электронного тех-

нического документа, файл-сравнение с предыдущей модификацией. Предварительные уведомления могут быть возвращены в том же формате. Для уведомлений о новых изменениях система помечает отмену предварительных уведомлений.

Предлагаемая ЦСБД на всех этапах ЖЦ изделия направлена на построение единого цифрового пространства на предприятии ракетно-космической отрасли для разработки, согласования, хранения, внесения изменений, обработки электронной технической документации и получения состава изделия в электронном виде, что позволит предприятиям существенно увеличить скорость и качество продукции, разрабатываемой на предприятиях ракетно-космической отрасли РФ.

Список литературы

1. Яныгин, В.Ю. Современные проблемы и перспективы ракетно-космической промышленности России / В.Ю. Яныгин // Национальная безопасность / nota bene. – 2019. – № 2. – С. 44–55.
2. Картамышев, А.С. Подход к созданию интегрированной информационной системы управления на предприятиях ракетно-космической отрасли / А.С. Картамышев, А.В. Мuryгин // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. – 2016. – Т. 17. – № 1. – С. 50–55.
3. Черемухина, Ю.Ю. Исторический аспект развития бережливого производства / Ю.Ю. Черемухина // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 2(104). – С. 77–80.

References

1. Yanygin, V.YU. Sovremennyye problemy i perspektivy raketno-kosmicheskoy promyshlennosti Rossii / V.YU. Yanygin // Natsional'naya bezopasnost' / nota bene. – 2019. – № 2. – S. 44–55.
2. Kartamyshev, A.S. Podkhod k sozdaniyu integrirovannoy informatsionnoy sistemy upravleniya na predpriyatiyakh raketno-kosmicheskoy otrasli / A.S. Kartamyshev, A.V. Murygin // Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo universiteta im. akademika M.F. Reshetneva. – 2016. – T. 17. – № 1. – S. 50–55.
3. Cheremukhina, YU.YU. Istoricheskiy aspekt razvitiya berezhlivogo proizvodstva / YU.YU. Cheremukhina // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 2(104). – S. 77–80.

© В.В. Борисов, 2022

УДК 005.6, 658.5

Я.А. ВАВИЛИН, И.Г. МАНКЕВИЧ

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск

К ВОПРОСУ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПА «ЛИДЕРСТВО» В РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Ключевые слова: лидерство; машиностроение; риск; система качества.

Аннотация. Статья посвящена вопросу реализации принципа лидерства в рамках системы менеджмента качества организации. Целью работы являлась оценка понятия лидерства в современном менеджменте качества. В работе применялись методы системного анализа и синтеза. Достигнутые результаты: отмечена трансформация понятия «лидерство руководителя» к общему лидерству; дана характеристика лидера как основного составляющего звена успеха менеджмента качества организации.

Среди принципов менеджмента качества по ИСО серии 9 000 стоит особое внимание уделить «лидерству». После рассмотрения методов общего менеджмента в целом и менеджмента качества в частности появляется стойкая уверенность в том, что многие из них можно отнести к экспертным, т.е. связанным с влиянием человека. В этой связи, несомненно, «лидерство» в самом широком смысле как принцип менеджмента должно играть ключевую роль. Лидерство является предметом исследования в следующих основных направлениях: экономика, менеджмент, психология и политология. Однако с точки зрения менеджмента качества значимые исследования отсутствуют.

Исторически требования к лидерству руководителя начали формироваться с распространением системы *Toyota*. С позиции японских компаний лидер должен быть примером всем сотрудникам предприятия, помогать понять свою значимость, а также образовывать приверженность работника через ассоциирование не с должностью, но со всей компанией.

Также с распространением работ «кружков качества» или любой инициативной группы

в рамках коллаборации небольшого числа сотрудников нескольких подразделений предприятия с целью разработки и внедрения различного рода инноваций, ноу-хау, совершенствований, модернизаций и т.п. появилась тенденция требования лидерства от руководства ко всем подразделениям организации. Таким образом, был сформирован горизонтальный (проектный) подход к управлению предприятием. Однако стоит заметить, что такой подход на западе появился не сразу, а развивался в течение довольно длительного периода времени.

Отечественные разработки в области менеджмента качества велись параллельно с европейскими, американскими и японскими школами и были достаточно успешны. Примером может служить комплексная система управления качеством продукции (1973–1988 гг.), внедрение которой имело большой положительный опыт по повышению качества продукции.

Переход российских предприятий к реализации системы менеджмента качества стартовал в начале века и был связан с повсеместным внедрением стандартов семейства ИСО серии 9 000. Современные версии стандартов актуализируются довольно быстро, но применение их требований встречает некоторое сопротивление со стороны руководства предприятий, что приводит к небольшому отставанию в формировании видения менеджмента качества организации.

В стандартах ИСО 9 000 версии 2011 и 2015 гг. принцип лидерства претерпел существенную корректировку и превратился из «лидерства руководителя» (руководители обеспечивают единство цели и направления деятельности организации, им следует создавать и поддерживать внутреннюю среду, в которой работники могут быть полностью вовлечены в решение задач организации) в «лидерство» (лидеры на всех уровнях организации обеспечи-

Таблица 1. Обязанности лидера

ГОСТ Р ИСО 9001-2011	ГОСТ Р ИСО 9001-2015
<p>Высшее руководство должно обеспечивать наличие свидетельств принятия своих обязательств по разработке и внедрению системы менеджмента качества, а также постоянному улучшению ее результативности посредством: доведения до сведения персонала организации важности выполнения требований потребителей, а также законодательных и обязательных требований; разработки политики в области качества; обеспечения разработки целей в области качества; проведения анализа со стороны руководства; обеспечения необходимыми ресурсами</p>	<p>Высшее руководство должно демонстрировать свое лидерство и приверженность в отношении системы менеджмента качества посредством: принятия ответственности за результативность системы менеджмента качества; обеспечения разработки политики и целей в области качества, которые согласуются с условиями среды организации и ее стратегическим направлением; обеспечения интеграции требований системы менеджмента качества в бизнес-процессы организации; содействия применению процессного подхода и риск-ориентированного мышления; обеспечения доступности ресурсов, необходимых для системы менеджмента качества; распространения в организации понимания важности результативного менеджмента качества и соответствия требованиям системы менеджмента качества; обеспечения достижения системой менеджмента качества намеченных результатов; вовлечения, руководства и оказания поддержки участия работников в обеспечении результативности системы менеджмента качества; поддержки улучшения; поддержки других соответствующих руководителей в демонстрации ими лидерства в сфере их ответственности</p>

вают единство цели и направления деятельности организации и создают условия, в которых работники взаимодействуют для достижения целей организации в области качества) [1; 2].

Таким образом, произошла трансформация «руководителя-лидера», в одиночестве «тянущего» всю махину менеджмента качества организации, в «лидеров» на всех уровнях организации, с которыми работники взаимодействуют для достижения целей организации в области качества.

Теперь стало ясно, что лидер не может справиться в одиночку. Его функции и обязательства должны распространиться в рамках деятельности организации по всем подразделениям. Здесь отчетливо прослеживается переход системы управления со строго вертикальной в горизонтальную форму, что приведет к гораздо более эффективному управлению в условиях динамично меняющейся среды. Также теперь в стандарте прописаны основные потенциальные преимущества, которые организация сможет получить при реализации данного принципа в рамках риск-ориентированной системы менеджмента качества, что должно повысить мотивацию как руководителей, так и исполнителей.

Поскольку изменилось отношение к принципу лидерства, то произошли изменения и в обязанностях, которые должен выполнять лидер (табл. 1).

Количество обязанностей возросло, они раскрылись, показывая всю значимость проводимой работы и ее влияния на систему менеджмента качества организации в целом. В требованиях также указано, что высшее руководство должно вовлекать сотрудников разных уровней.

Как показывает практика, имеющихся нововведений недостаточно, остается проблема вовлеченности сотрудников и формирования команд процессов (межфункциональных групп) – горизонтальной структуры, особенно в таких инертных системах, как машиностроительные производства. Выбор оптимальной стратегии развития происходит в условиях нестабильной среды организации (*VUCA* от англ. *volatility* – нестабильность, *uncertainty* – неопределенность, *complexity* – сложность, *ambiguity* – неоднозначность), что особенно стало очевидно в последние два года. Если раньше руководство определяло цель и измеримый результат, то теперь необходимо задуматься о будущем развитии, раскрытии потенциала деятельности предприятия, а особенно его человеческих ресурсов.

В рамках решения этой задачи стоит обратить внимание на методы риск-ориентированного мышления, обязательные к применению в последней версии стандартов ИСО серии 9 000. Принятие решения в условиях неопределенности – это не только поиск негативной составляющей (риска), но и возможностей с применением одинаковых методов, приведенных в стандартах по менеджменту риска [3; 4].

Риск-ориентированная система менеджмента качества строится на основе лидерства всех участников, а не только руководителя. Для осуществления трансформации машиностроительных производств как сложных систем требуются усилия всего коллектива. Работы должны основываться на формировании команды лидеров, начиная от директора и опускаясь ниже по структуре управления. Решение задач в рамках поставленной цели в стандартах ИСО представляет собой четкий алгоритм разбиения на подцели и поочередного решения командой (межфункциональной группой) всех необходимых подзадач. Он обладает высоким качеством решения, однако требует времени и ресурсов, а роль лидера в нем – определение направления действий, отсеечение ненужного, мотивация коллектива. Важно создать правильную мотивацию сотрудников. В условиях меняющейся окружающей среды необходимо наличие такого качества лидера, как *integrity* (добросовестность) в самом широком смысле – переход от формального решения задач к качественному менеджменту [5].

На основе вышесказанного стоит обратить внимание на проектный менеджмент и решение задач в области ИТ (как наиболее развитой сферы). В них было введено такое понятие, как *Agile* – семейство итеративно-инкрементальных методов, сущностью которых является разделение одного крупного проекта на множество маленьких подпроектов, которые по истече-

нию времени «собираются» в один большой и проходят этот цикл повторно ровно до тех пор, пока путем их слияния команда не придет к окончательному завершению разработки нового продукта [6]. *Agile* не является методом управления, скорее набором инструкций для реализации поставленных задач. Одним из известных методов в рамках *Agile* является *Scrum*, в нем совмещается каскадное управление с гибким, что позволяет быстро реагировать на изменения, что значительно не влияет на скорость решения задач. Команда *Scrum* состоит из 5–9 человек, являющихся экспертами в конкретных областях, они постоянно обмениваются знаниями и опытом, обеспечивая саморазвитие друг друга, а также несут ответственность в своих работах. Если рассматривать данную группу в рамках деятельности риск-ориентированной системы менеджмента качества предприятия, то это группа лидеров со своими подгруппами (кружками), которые решают поставленные задачи для достижения единой цели.

Основа современной деятельности предприятия – многозадачность и способность учитывать множество факторов. Поэтому средств и методов, предложенных стандартами ИСО и другими, сегодня может быть недостаточно.

В заключение необходимо отметить, что с развитием культуры менеджмента качества возрастает роль руководителя не только как гаранта формального выполнения требований в области обеспечения качества, но и как лидера. Перестройка классической вертикальной системы управления машиностроительными предприятиями на горизонтальную (проектную) представляется сложной и зачастую связана с волевыми решениями и изменением привычных процессов.

Задача лидера – настроить на общие цели, расставить всех по своим местам, помочь поверить в собственные силы (Н.С. Лесков).

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2008 Системы менеджмента качества. Требования. – М. : Стандартинформ, 2009. – 26 с.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2008 Системы менеджмента качества. Требования. – М. : Стандартинформ, 2015. – 24 с.
3. Vavilin, Y. Methods for meeting requirements in the field of engineering products safety / Y. Vavilin // Reliability: Theory & Applications. – 2022. – Vol. 17. – No 3(66). – P. 98–106.
4. Шабанова, Д. Н. К вопросу об управлении рисками процессов СМК / Д.Н. Шабанова, Л.М. Малука // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 8(122). – С. 79–84.
5. Веселовский, Д.П. Теоретический анализ феномена лидерства в эпоху VUCA / Д.П. Весе-

ловский, Л.М. Мосина // Вестник университета. – 2018. – № 2. – С. 143–146.

6. Коршикова, М.В. Современные подходы проектного менеджмента / М.В. Коршикова, И.Г. Свистунова, Т.И. Сахнюк // Наука Красноярья. – 2020. – Т. 9. – № 4. – С. 383–395.

References

1. GOST R ISO 9001-2008 Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya. – М. : Standartinform, 2009. – 26 s.

2. GOST R ISO 9001-2008 Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya. – М. : Standartinform, 2015. – 24 s.

4. Shabanova, D. N. K voprosu ob upravlenii riskami protsessov SMK / D.N. Shabanova, L.M. Maluka // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : TMBprint. – 2021. – № 8(122). – С. 79–84.

5. Veselovskiy, D.P. Teoreticheskiy analiz fenomena liderstva v epokhu VUCA / D.P. Veselovskiy, L.M. Mosina // Vestnik universiteta. – 2018. – № 2. – С. 143–146.

6. Korshikova, M.V. Sovremennyye podkhody proyektnogo menedzhmenta / M.V. Korshikova, I.G. Svistunova, T.I. Sakhnyuk // Nauka Krasnoyar'ya. – 2020. – Т. 9. – № 4. – С. 383–395.

© Я.А. Вавилин, И.Г. Манкевич, 2022

УДК 629.3.072.8

В.В. ЭЙСМУНТ

ФГКУ ВО «Военный университет имени князя Александра Невского» Министерства обороны Российской Федерации, г. Москва

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ВОСПИТАНИЯ У ВОДИТЕЛЕЙ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ВОЖДЕНИЯ

Ключевые слова: дорожно-транспортные происшествия; концептуальная модель воспитания; культура безопасности вождения; профессиональная подготовка водителей.

Аннотация. В связи с тем, что нарастающим итогом происходит рост интенсивности транспортных потоков, на дороге появляются более скоростные и мощные автомобили, а численность дорожно-транспортных происшествий, случаев гибели и увечий населения имеют низкую динамику к уменьшению, возникает острая необходимость принятия мер по совершенствованию всей системы подготовки водителей транспортных средств. Ведущая роль в повышении безопасности на дороге принадлежит воспитанию таких качеств водителя, которые бы направили его на грамотное и правильное поведение на дороге. Статья посвящена решению важной задачи по совершенствованию всей системы подготовки водительских кадров и разработке методики обучения и воспитания культуры безопасности вождения транспортного средства.

Целью исследования является поиск средств и методов совершенствования системы подготовки водителей. Задачами исследования являются анализ сложившейся обстановки с аварийностью на дороге, большим количеством погибших и раненых и поиск путей по их снижению. Гипотезой исследования является утверждение, что безопасность дорожного движения в большей степени зависит от формирования профессионально важных водительских качеств. Методы исследования: аналитический и сравнительный анализ. Результат исследования подтверждает выдвинутую гипотезу.

сти на сегодняшний день остается глобальной проблемой, ежегодно уносящей огромное количество человеческих жизней и происходящей в условиях мирного развития общества и государства. Самое парадоксальное в этой проблеме, что причиной всему является сам человек, управляющий транспортным средством, способствующий своими необдуманными, зачастую безрассудными действиями созданию аварийных ситуаций в процессе движения.

По статистике, представленной Научно-исследовательским центром проблем безопасности дорожного движения МВД РФ, основной причиной большинства дорожных происшествий является водитель. За девять месяцев 2021 г. девять из десяти (88,7 %) дорожно-транспортных происшествий (ДТП) произошли непосредственно по вине водителя. Всего совершено 85 463 таких происшествий, в которых погибли 9 020 человек и получили ранения 111 533 человек [1].

Подобная обстановка складывается ежегодно (рис. 1), что характеризует уровень подготовки водителей и способность обеспечить безопасность дорожного движения.

Снижение смертности в результате ДТП является одной из основных правительственных задач, на которую постоянно обращает внимание президент РФ и требует ее выполнения от всех руководителей на местах. «Мы не можем на дорогах терять столько людей, как при военных действиях», – высказал свое мнение президент России во время рабочей встречи в Кремле с заместителем Председателя Правительства М.Ш. Хуснуллиным 8 октября 2021 г. [3].

Задачи, поставленные президентом в Указах от 07.05.2018 г. № 204 и от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2024 года, в последующем до 2030 года», направлены

Уровень дорожно-транспортной аварийно-

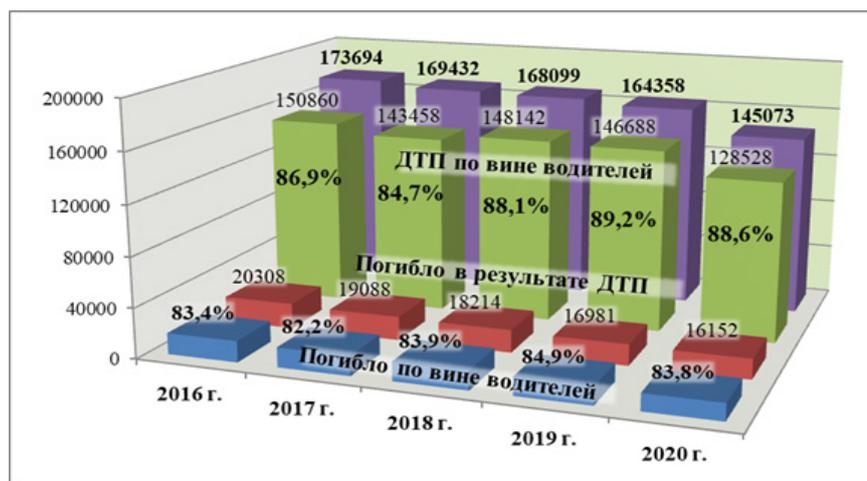


Рис. 1. Результат нарушений правил дорожного движения (ПДД) водителями

на снижение смертности в результате дорожных происшествий с участием транспортных средств и на обеспечение безопасности дорожного движения с результатом не более четырех аварий на 100 тыс. населения по состоянию на 2030 г., но для достижения поставленной цели нужны дополнительные действенные меры [8]. Одну из таких мер президент РФ указал в 2016 г. на заседании президиума Госсовета по безопасности дорожного движения: «Считаю ключевой задачей воспитание культуры вождения, а это – строгое исполнение правил дорожного движения, следование нормам грамотного, дружелюбного поведения на дорогах» [4].

Организация подготовки кандидатов в водители в РФ осуществляется на основании приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 декабря 2013 г. № 1 408 [7]. Этим приказом установлены «Примерные программы профессионального обучения водителей транспортных средств соответствующих категорий и подкатегорий». Кандидаты, прошедшие полный курс обучения по соответствующей программе, успешно справившиеся с испытаниями внутреннего экзамена, имеющие положительное медицинское заключение на управление транспортным средством и имеющие возраст не менее 17 лет, направляются в ГИБДД МВД РФ для сдачи экзамена на получение водительского удостоверения. Учитывая изложенное, право управления транспортным средством получает обучающийся, если у него нет противопоказаний по состоянию здоровья и успешно сданы испытания

в ГИБДД, включающие сдачу экзамена на знание ПДД и проверку навыков безопасного вождения в городских условиях.

Анализ исследуемого вопроса позволяет предположить, что утвержденная программа профессиональной подготовки водителей, реализуемая в учебных заведениях и организациях, занимающихся подготовкой водителей соответствующей категории, не в полной мере обеспечивает учет индивидуальных психофизиологических характеристик обучающихся, которые являются основой формирования профессионально важных качеств водителя, а именно культуры безопасного вождения [9].

Современное состояние уровня безопасности дорожного движения требует совершенствования подходов в системе подготовки водителей транспортного средства. Исследование данного вопроса на сегодняшний день является достаточно актуальным [2; 5; 6]. Разработанная концептуальная модель, направленная на решение вопроса совершенствования подготовки водителя транспортного средства (рис. 2), основана на формировании не только знаний правил дорожного движения и умения управлять транспортным средством, но и на формировании профессионально важных качеств водителя.

Концептуальная модель подготовки водителей с учетом требований по обеспечению безопасности дорожного движения состоит из основных элементов (блоков):

- первый блок – первичное тестирование с целью определения имеющегося уровня профессионально важных качеств, которыми

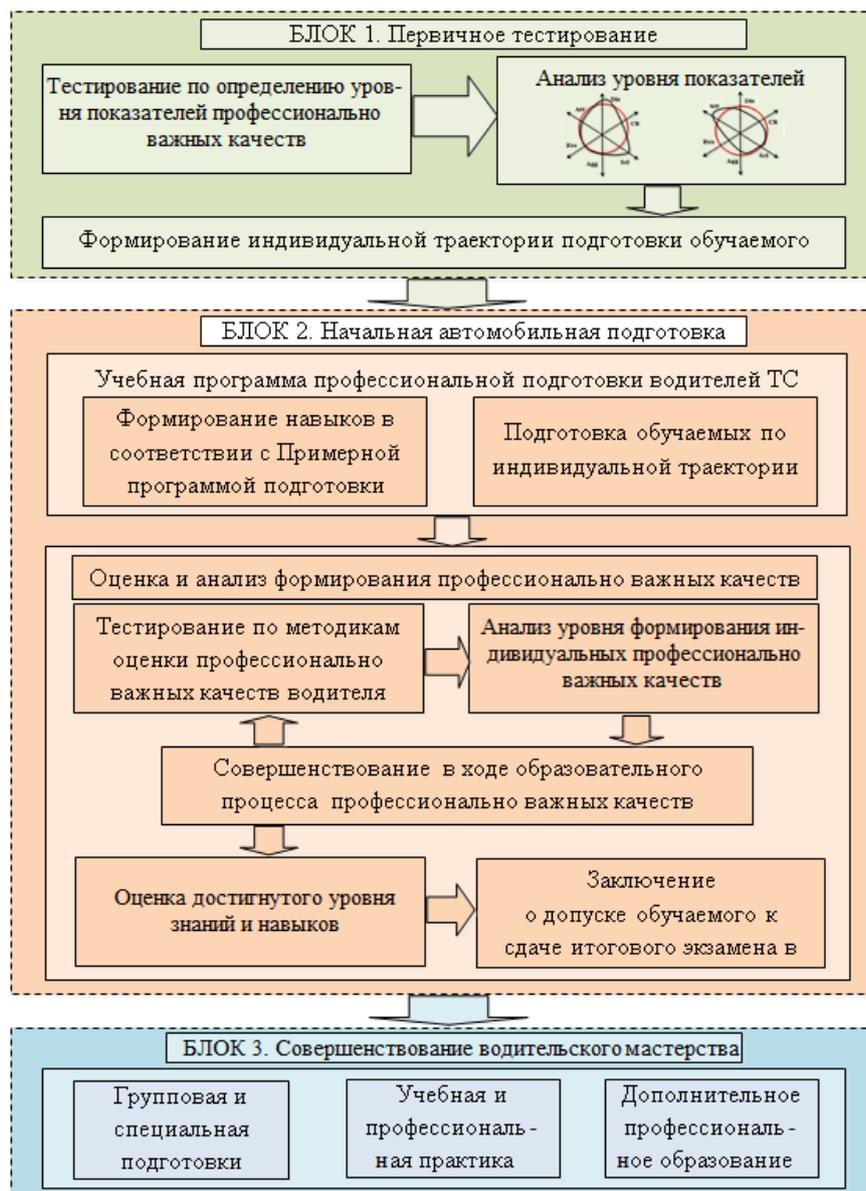


Рис. 2. Концептуальная модель подготовки водителей

должен обладать водитель транспортного средства, и если уровень недостаточен, то формируется индивидуальная траектория подготовки обучаемого по совершенствованию данного уровня;

– второй блок («Начальная автомобильная подготовка») основан на учебной программе подготовки водителей как профессионалов по безопасному управлению транспортными средствами с учетом формирования навыков по индивидуальной траектории подготовки, по результату подготовки осуществляется допуск обучаемых к экзаменам в ГИБДД;

– третий блок («Совершенствование водительского мастерства») предназначен для совершенствования навыков безопасного управления механическим транспортным средством и формируется на основе контраварийной подготовки водителей; основным методическим подходом является создание дорожных ситуаций, тождественных реальным критическим условиям, многократная отработка водителем требуемых действий до появления устойчивых навыков по контраварийному управлению позволят обеспечить безаварийную эксплуатацию автомобиля и требуемый уровень безопасности участников

дорожного движения в процессе управления транспортным средством.

Данная концептуальная модель позволяет организовать не только обучение на

специальность «водитель», но и предусматривает дальнейшее совершенствование его профессиональных навыков уже в ходе эксплуатации транспортного средства.

Список литературы

1. Аналитические обзоры состояния безопасности дорожного движения // ФКУ «Научно-исследовательский центр проблем безопасности дорожного движения МВД РФ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://нцбдд.мвд.рф/ресурсы/аналитические-обзоры>.
2. Афонин, В.В. Совершенствование программы профессиональной подготовки водителей транспортных средств категории «в» / В.В. Афонин, Г.Е. Поцелуева // Современное состояние и перспективы обеспечения безопасности дорожного движения: теория и практика : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Орел : Орловский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации имени В.В. Лукьянова, 2018. – С. 36–42.
3. Встреча с вице-премьером Маратом Хуснуллиным // Сайт Президента Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.kremlin.ru/events/president/news/66879>.
4. Заседание президиума Госсовета по вопросам безопасности дорожного движения // Сайт Президента Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.kremlin.ru/events/president/news/51506>.
5. Зеркин, Д.Г. Совершенствование системы подготовки водителей транспортного средства / Д.Г. Зеркин, А.Ю. Фомин, В.В. Эйсмунт // Научные исследования и современное образование : сборник материалов X Международной научно-практической конференции. – Чебоксары : Общество с ограниченной ответственностью «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2020. – С. 44–49.
6. Курьянова, О.Е. Повышение безопасности дорожного движения методами совершенствования системы подготовки водителей : автореф дис. ... канд. тех. наук / О.Е. Курьянова. – М. : МАДИ, 1998. – 21 с.
7. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.12.2013 г. № 1408 г. Москва (зарегистрирован в Минюсте РФ 9 июля 2014 г., регистрационный № 33026).
8. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» // Российская газета – Федеральный выпуск № 159 (8213) 22 июля 2020 г. ФГБУ «Редакция «Российской газеты». Интернет-портал «Российской газеты» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rg.ru/2020/07/22/ukaz-dok.html>.
9. Эйсмунт, В.В. Профессионально важные качества водителя как средство повышения культуры безопасности вождения / В.В. Эйсмунт // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2021. – № 1(136). – С.129–134.

References

1. Analiticheskiye obzory sostoyaniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya // FKU «Nauchno-issledovatel'skiy tsentr problem bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya MVD RF» [Electronic resource]. – Access mode : <https://ntsbdd.mvd.rf/resursy/analiticheskiye-obzory>.
2. Afonin, V.V. Sovershenstvovaniye programmy professional'noy podgotovki voditeley transportnykh sredstv kategorii «v» / V.V. Afonin, G.Ye. Potseluyeva // Sovremennoye sostoyaniye i perspektivy obespecheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya: teoriya i praktika : Sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Orel : Orlovskiy yuridicheskiy institut Ministerstva vnutrennikh del Rossiyskoy Federatsii imeni V.V. Luk'yanova, 2018. – S. 36–42.
3. Vstrecha s vitse-prem'yerom Maratom Khusnullinym // Sayt Prezidenta Rossiyskoy Federatsii [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.kremlin.ru/events/president/news/66879>.
4. Zasedaniye prezidiuma Gossoveta po voprosam bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya // Sayt Prezidenta Rossiyskoy Federatsii [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.kremlin.ru/events/>

president/news/51506.

5. Zerkin, D.G. Sovershenstvovaniye sistemy podgotovki voditeley transportnogo sredstva / D.G. Zerkin, A.YU. Fomin, V.V. Eysmunt // Nauchnyye issledovaniya i sovremennoye obrazovaniye : sbornik materialov X Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Cheboksary : Obshchestvo s ogranichennoy otvetstvennost'yu «Tsentр nauchnogo sotrudnichestva «Interaktiv plyus», 2020. – S. 44–49.

6. Kur'yanova, O.Ye. Povysheniye bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya metodami sovershenstvovaniya sistemy podgotovki voditeley : avtoref dis. ... kand. tekhn. nauk / O.Ye. Kur'yanova. – M. : MADI, 1998. – 21 s.

7. Prikaza Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossiyskoy Federatsii ot 26.12.2013 g. № 1408 g. Moskva (zaregistrovan v Minyuste RF 9 iyulya 2014 g., registratsionnyy № 33026).

8. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 21 iyulya 2020 g. № 474 «O natsional'nykh tselyakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda» // Rossiyskaya gazeta – Federal'nyy vypusk № 159 (8213) 22 iyulya 2020 g. FGBU «Redaktsiya «Rossiyskoy gazety». Internet-portal «Rossiyskoy gazety» [Electronic resource]. – Access mode : <https://rg.ru/2020/07/22/ukaz-dok.html>.

9. Eysmunt, V.V. Professional'no vazhnyye kachestva voditelya kak sredstvo povysheniya kul'tury bezopasnosti vozhdeniya / V.V. Eysmunt // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2021. – № 1(136). – S.129–134.

© В.В. Эйсму́нт, 2022

УДК 338.1

А.А. БИРЮКОВ

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ ДИВЕРСИФИКАЦИИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СТРУКТУР

Ключевые слова: бизнес-процессы; диверсификация; диверсифицированные хозяйственные структуры; интегрированные хозяйственные структуры; конкурентоспособность предприятия; разработка стратегических решений; стратегия диверсификации.

Аннотация. Данная статья посвящена исследованию разработки стратегии диверсификации интегрированных хозяйственных структур. Цель исследования состояла в попытке обобщения опыта по диверсификации разнообразных бизнес-процессов интегрированных хозяйственных структур. Для достижения поставленной цели были выделены такие задачи исследования, как характеристика различных подходов к осуществлению диверсификации, определение оснований для выбора конкретного подхода, сравнение таковых между собой, выделение положительных сторон каждого из приведенных подходов. Основными методами, которые были использованы автором данной статьи, стали системный анализ, синтез и сравнительный метод. Гипотеза исследования состояла в том, что в процессе разработки стратегии диверсификации интегрированных хозяйственных структур в обязательном порядке необходимо методическое обоснование предлагаемых изменений. В результате проведенного исследования гипотеза получила свое полное подтверждение, были сделаны выводы о том, что применение диверсификации интегрированных хозяйственных структур, в том случае если методическое обоснование было проведено с учетом конкретных условий, можно рассматривать в качестве способа увеличения хозяйственной активности.

В условиях совершенной конкуренции предприятия интегрированные хозяйственные структуры вынуждены непрерывно развивать свои организации. При этом в некоторых ситуациях использовать стратегию роста невозможно. В подобных случаях для получения финансовой синергии прибегают к диверсификации производства.

Диверсификация – это план, который связан с полным или частичным изменением подхода к ведению бизнеса и изменением ассортимента товаров, предлагаемых предприятием на рынке [3]. Данная стратегия используется с целью обеспечения дополнительной прибыли и рекламы, избавления от излишней зависимости от одного рынка или товарной группы.

Основными причинами, по которым эта стратегия стала общепризнанной, являются финансовые выгоды, повышение конкурентоспособности, снижение рисков и рост компании за пределами своей отрасли.

Прежде чем принять решение о разработке программы диверсификации, необходимо провести финансово-экономический анализ, определить состояние основных диверсифицированных компонентов предприятия: финансов, производства и персонала. Поскольку не существует единого подхода к тому, как следует проводить анализ этих компонентов, компании имеют право решать, какие методы и методики они будут для этого использовать. Анализ осложняется существенным различием рекомендуемых показателей между различными отраслями, что не позволяет сформировать систему показателей для справедливой оценки.

После проведения финансово-экономического анализа определяются направления программы диверсификации. Как правило, направления диверсификации определяются вы-



Рис. 1. Цели диверсификации

бором направления.

Разработка стратегии диверсификации интегрированных хозяйственных структур осуществляется в несколько этапов.

1. Составляется матрица стратегического позиционирования *SPACE*, по которой определяются внутренние (конкурентные преимущества, финансовая прочность) и внешние факторы (стабильность внешней среды, привлекательность рынка). На основе составленной матрицы определяются стратегические направления с четко выраженным агрессивным состоянием.

2. Составляется матрица *General Electric – McKinsey*. При построении данной матрицы определяются критерии, каждому из которых дается определенный вес. После этого сегменты деятельности компании оцениваются, прогнозируются потенциальные сегменты, а в конце определяются ключевые сегменты и распределяются ресурсы компании. Матрица *General Electric – McKinsey* составляется для всех бизнес-направлений с агрессивным состоянием *SPACE*.

3. Определяются привлекательные бизнес-направления из числа выделенных по методи-

кам *General Electric – McKinsey* и *SPACE*.

Для того чтобы разработанная стратегия диверсификации была признана успешной, существуют следующие группы показателей:

- отражающие прибыль предприятия: изменение финансового результата, снижение затрат на рубль продукции, изменение рентабельности производства и продаж и т.д.;

- отражающие эффективность использования трудовых ресурсов: изменение количества трудовых мест, увеличение производительности труда, повышение квалификации сотрудников, изменение среднегодовой или среднемесячной заработной платы и т.д.;

- отражающие эффективность производства: изменение фондоотдачи, фондорентабельности, фондовооруженности и т.д.

Для более качественного анализа следует определить направления изменений указанных показателей в следующих направлениях:

- изменение фактического значения показателей до и после диверсификации;

- отклонение фактического значения показателей после диверсификации и планового значения показателей;

- отклонение фактического значения по-

казателей после диверсификации и среднеотраслевых значений.

Диверсификация является инструментом устранения дисбаланса между воспроизводством и перераспределением ресурсов, данный инструмент может быть использован в различных направлениях. Поэтому диверсификация интегрированных хозяйственных структур может преследовать различные цели и направления, которые можно увидеть на рис. 1.

Рассмотрим признаки, позволяющие отличить отрасли друг от друга, и факторы, влияющие на эффективность стратегии диверсификации.

На потенциал эффективности отрасли оказывают влияние следующие факторы:

- уровень конкуренции на рынке одинаковых товаров;
- вероятность появления новых конкурентов на рынке;
- развитость рынка товаров-заменителей;
- условия поставки сырья и материалов;
- материальное положение заказчиков и покупателей.

Направления диверсификации интегрированных хозяйственных структур определяются методами использования стратегических зон хозяйствования.

1. Несвязанный вид диверсификации – это использование уже имеющихся средств и капитала для освоения нового отраслевого направления, не связанного с предыдущей деятельностью, отсутствие постоянных или ранее подготовленных связей зон хозяйствования. Примером данного вида диверсификации является производство нового вида продукции, отличающейся от того, что ранее производила компания.

Одним из главных преимуществ несвязанного вида диверсификации является приобретение гибкости интегрированных хозяйственных структур. Освоение связанных или отдельных отраслей помогает найти методы понижения рисков, связанных со спадом прибыльности одного из них.

2. Связанная диверсификация. В ядре связанной диверсификации находится принцип увеличения и распространения возможностей компании. Существенной целью считается приобретение четко выраженного эффекта синергии, при которой результат усилий преимущественно увеличивает отдельные выгоды от каждой задействованной отрасли или вида дея-

тельности компании.

Связанная диверсификация может быть вертикальной и горизонтальной. Отличие между данными видами заключается в определении выбора перспектив, а также в становлении предприятия как интегрированной хозяйственной структуры.

При вертикальной (центрированной) диверсификации производство направлено на расширение ассортимента товаров или услуг на основе уже имеющейся базы. Например, это создание вертикально интегрированных нефтяных компаний, которые контролируют весь цикл добычи и продажи нефти от геологической разведки до продажи бензина на бензоколонках.

Горизонтальная диверсификация определяется завоеванием рынка новых товаров за счет сопутствующих товаров. При горизонтальной диверсификации требуется значительное расширение существующего производства, изменение технологии производства. Примером является покупка немецким концерном *Volkswagen* контрольного пакета акций *Skoda*, что позволило закрепиться на растущем рынке Восточной Европы.

3. Комбинированный вид, который сочетает в себе элементы ранее обозначенных видов. Это может быть:

- диверсификация за счет огромного количества стратегических зон хозяйствования, относящихся к связанному и несвязанному видам;
- разделение административных и производственных ресурсов различных несвязанных направлений по принципу связанных направлений.

Следует отметить, что стратегия диверсификации также может быть применена к определенным компонентам бизнеса компании.

1. Диверсификация производства – развитие производства за счет расширения ассортимента товаров и услуг, предоставляемых для смежных или иных целей. Результатом диверсификации производства является расширение доли рынка, увеличение площадей управления, снижение риска банкротства в случае снижения рентабельности одного из направлений управления.

2. Диверсификация рисков – это снижение уровня риска управления путем распределения риска между несколькими направлениями. Диверсификация риска заключается в распреде-

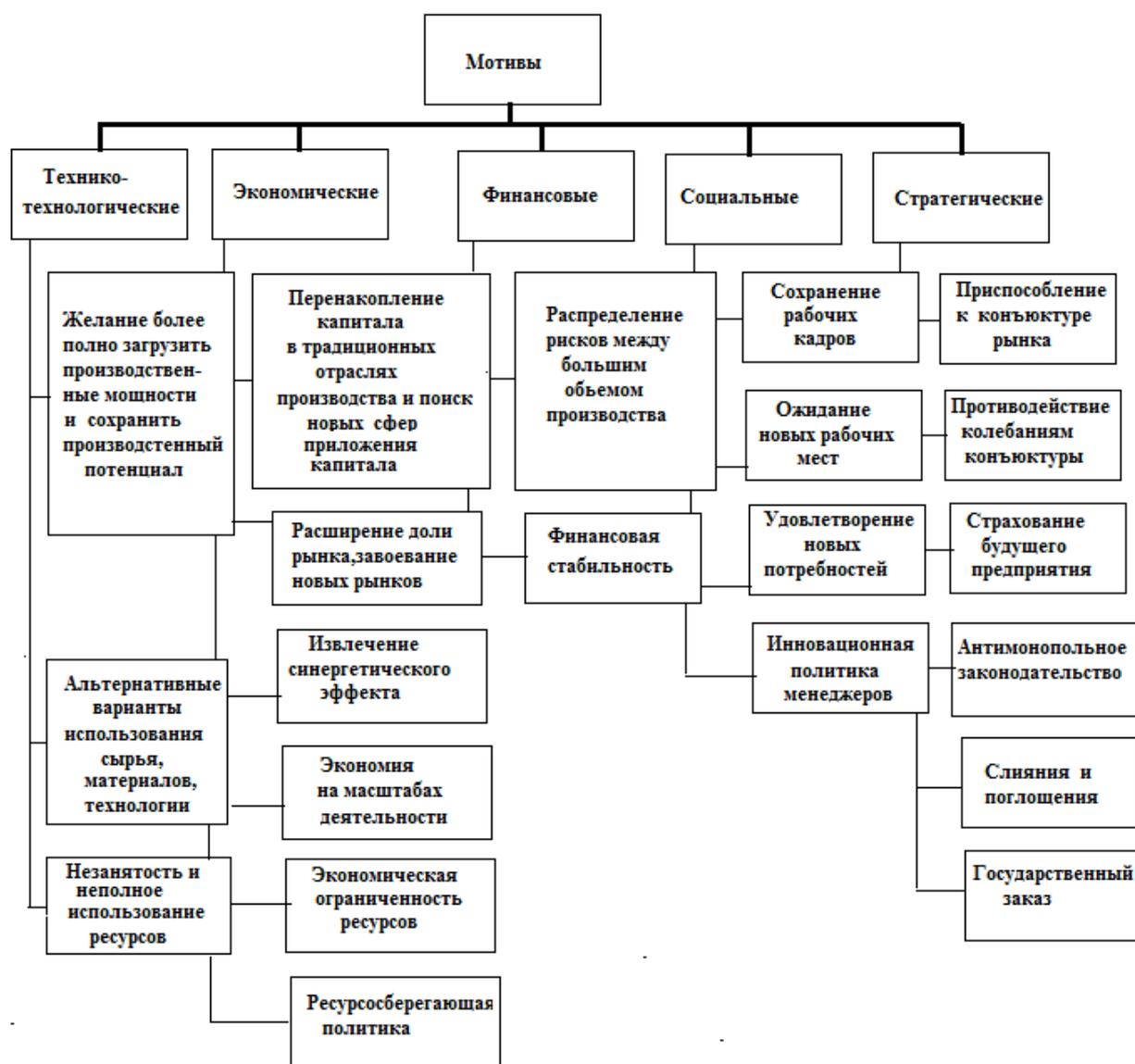


Рис. 2. Мотивы и цели диверсификации

лении финансовых активов по нескольким областям, различным с точки зрения доходности и риска.

3. Диверсификация предприятия, предполагающая появление ряда различных сфер хозяйственной деятельности организации (виды услуг, географические направления деятельности, ассортимент продукции). Ее принцип заключается в расширении административных ресурсов, чтобы значительно увеличить перспективы будущего роста [2].

4. Экономическая диверсификация чаще всего используется государственными органа-

ми. Диверсификация экономики позволяет государству одновременно развивать несколько независимых отраслей производства, что решает ряд проблем социально-экономического развития, таких как поддержание уровня экономической безопасности, расширение внешнеэкономических связей, обеспечение занятости населения и т.д.

5. Диверсификация по конгломератам – это пополнение первоначального ассортимента товаров или услуг, которые не имеют ничего общего ни с технологиями, используемыми компанией, ни с ее текущими продуктами и бизнесом.



Рис. 3. Факторы, влияющие на эффективность диверсифицированного предприятия

Такой вид диверсификации позволяет снизить определенные виды систематических рисков.

6. Диверсификация деятельности – это переход от производства одного вида товара или услуги к более широкому спектру товаров и услуг, а также средств их реализации. В этом случае формируется многопрофильное производство.

Также отличаются мотивы и цели диверсификации, которые оказывают влияние на разработку стратегии диверсификации. Представим цели и мотивы диверсификации на рис. 2.

Главная цель стратегии диверсификации интегрированных хозяйственных структур заключается в повышении рентабельности, прибыльности, конкурентоспособности и укреплении позиции на рынке [4]. Диверсификация позволяет достичь результатов, которые не могут быть достигнуты в случае ведения только одного направления хозяйствования.

Конкурентоспособность диверсифицированного предприятия можно достичь при учете следующих факторов:

- применение метода «сопутствующих» товаров;
- создание эффекта «масштаба» путем со-

вместного использования ресурсов;

- передача компетенций между предприятиями [1].

Факторы, влияющие на эффективность стратегии диверсификации интегрированных хозяйственных структур, представлены на рис. 3.

В зависимости от того, в какой сфере деятельности применяется метод диверсификации, можно определить следующие ее виды.

1. Диверсификация экономики.

С целью укрепления экономического состояния страны, а также оказания поддержки малому и среднему бизнесу применяется диверсификация экономики, которая основывается на пропорциональном распределении денежных средств государства между всеми его отраслями. Положительным результатом ее применения является развитие межотраслевых связей и рост различных видов промышленности в целом.

2. Диверсификация рисков.

Применение диверсификации рисков предполагает использование различных финансовых инструментов (акции, облигации, векселя и др.).

3. Диверсификация инвестиционного портфеля.

Это оптимальный метод защиты компаний от финансовых потерь с скорректированным распределением средств между различными способами их получения. Применение диверсификации инвестиций предполагает мониторинг общего риска, когда риск портфеля должен быть ниже риска в целом. Чтобы повысить эффективность управления портфелем ценных бумаг, инвестор должен быть более компетентным в формировании портфеля ценных бумаг, а также периодически (например, раз в месяц) совершать сделки по продаже или покупке акций одного из эмитентов своего портфеля.

4. Диверсификация производства.

Включает в себя многоотраслевой компонент предприятия и основана на обязательном снижении рисков, а также на необходимости повышения эффективности производства. Компания находится в процессе изменения рынка продукции и расширения производства.

5. Диверсификация цен.

Этот тип диверсификации основан на применении различных ценовых политик в зависимости от уровня доходов потенциальных покупателей, чтобы привлечь оптимальное количество клиентов и увеличить объемы продаж.

Покупатели, в свою очередь, группируются по количеству приобретенных товаров. Используется метод классификации по уровню дохода, товары делятся по категориям в зависимости от ценовой политики.

6. Диверсификация бизнеса.

Подразумевает увеличение доходов компании за счет инвестирования капитала в дополнение к основному производству.

7. Диверсификация продукции.

На основе применения «конкурентного соперничества». Этот метод используется для улучшения рейтинга компаний, производящих один и тот же тип продукции. Диверсификация продукции предполагает расширение ассортимента продукции и внедрение новых методов производства.

Таким образом, макроэкономические факторы оказывают большое влияние на характер диверсификации. Выбор диверсификации зависит от структуры макроэкономических факторов. На эффективность диверсификации также влияют внутренние ресурсы компании, такие как организационная культура, структура системы управления и структура производства.

Список литературы

1. Еремин, В.Н. Выбор направлений диверсификации в машиностроении / В.Н. Еремин, Е.В. Еремина. – М. : ИНФРА-М, 2019. – 184 с.
2. Кузьмина, Е.В. Проблемы повышения рентабельности предприятия в условиях диверсификации производства / Е.В. Кузьмина, А.И. Ходырева // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. – № 4-2(62). – С. 112–114.
3. Семендеев, В.С. Управление диверсификацией товаропотоков через проекты / В.С. Семендеев // Бенефициар. – 2020. – № 61. – С. 28–30.
4. Серикбай, Д. Диверсификация деятельности предприятия / Д. Серикбай // Актуальные исследования. – 2020. – № 8(11). – С. 118–121.

References

1. Yeremin, V.N. Vybor napravleniy diversifikatsii v mashinostroyenii / V.N. Yeremin, Ye.V. Yeremina. – M. : INFRA-M, 2019. – 184 s.
2. Kuz'mina, Ye.V. Problemy povysheniya rentabel'nosti predpriyatiya v usloviyakh diversifikatsii proizvodstva / Ye.V. Kuz'mina, A.I. Khodyreva // Ekonomika i biznes: teoriya i praktika. – 2020. – № 4-2(62). – S. 112–114.
3. Semendeyev, V.S. Upravleniye diversifikatsiyey tovaropotokov cherez proyekty / V.S. Semendeyev // Benefitsiar. – 2020. – № 61. – S. 28–30.
4. Serikbay, D. Diversifikatsiya deyatel'nosti predpriyatiya / D. Serikbay // Aktual'nyye issledovaniya. – 2020. – № 8(11). – S. 118–121.

УДК 659.126:339.187 (100)

О.А. ВАСИЛЬЕВА, Э.А. КОКОТОВА

ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва

КОММУНИКАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ БРЕНДОВ НА ЗАРУБЕЖНЫХ РЫНКАХ В УСЛОВИЯХ COVID-19

Ключевые слова: коммуникационные стратегии; кризис; международные компании; национальные рынки; пандемия; рекламная индустрия.

Аннотация. Статья посвящена изучению состояния рекламной индустрии в постпандемийный период. Целью работы является исследование коммуникационных стратегий международных компаний с учетом влияния макрофакторов. Гипотеза состоит в предположении, что коммуникационные стратегии международных брендов на локальных рынках претерпевают изменения в сторону использования цифровых медиаканалов как наиболее бюджетных способов донесения рекламных сообщений до потребителей. Методом исследования стал анализ вторичных данных из открытых российских и зарубежных источников, а также изучение экспертных мнений в области международных маркетинговых коммуникаций. Фокус внимания направлен на типы коммуникационных стратегий, применяемых в международной практике мировых брендов. Результатом работы стали рекомендации для участников отношений в сфере международных маркетинговых коммуникаций.

Для любого бизнеса переход к интернационализации является одной из возможностей роста. Продажа товаров или услуг в другой стране расширяет деятельность компании. Такие преимущества выхода на зарубежные рынки, как увеличение продаж и прибыли, диверсификация своих рынков при уменьшении зависимости от какого-либо одного рынка, более широкий доступ к ресурсам и талантам, доступ к возможностям валютного рынка, экономия на масштабе и лучшая рентабельность по мере

роста производства, получение признания бренда как международного бизнеса и пр. – все эти факторы стимулируют компании изыскивать ресурсы и прорабатывать возможности масштабирования бизнеса. Однако эта деловая практика несет определенные риски, связанные с культурными особенностями, местным законодательством и национальной спецификой ведения бизнеса. К недостаткам выхода на зарубежные рынки экономисты относят следующие макрофакторы влияния [1]:

- экспортные тарифы и таможенные ограничения могут быть дорогостоящими или ограничивать объем товара, который компания могла бы направить на внешний рынок;
- необходимость соблюдения специфики налогообложения, импортных процедур, валютных операций и дистрибьюторских соглашений;
- стандарты производства и безопасности товаров/услуг на зарубежном рынке могут быть жестче, что приведет к изменению технологии;
- культурные и языковые барьеры при коммуникации с целевыми группами;
- политика и экономическая нестабильность, которые могут повлиять на сроки поставки товаров, а также вызвать неисполнение платежей или утерю продукта;
- неблагоприятная динамика обменного курса валют.

Существует ряд способов входа на зарубежные рынки: от прямых продаж до создания совместного предприятия с местной компанией. У каждого есть свои преимущества и недостатки, и каждый требует различных стратегий позиционирования. Важно получить консультацию по основным юридическим, нормативным и налоговым вопросам, которые могут повлиять на способность вести бизнес на зарубежном рынке. Также следует оценить культурные

барьеры, которые могут ограничить присутствие компании на местном рынке. Необходимо провести маркетинговые исследования, чтобы убедиться в емкости внешнего рынка и готовности местным населением приобретать товар/услугу компании.

Одним из дискуссионных вопросов в международном рекламном менеджменте остается вопрос выбора политики создания рекламы. Под ним подразумевается создание стандартизированной для всех стран рекламы или разработка особых рекламных сообщений для той или иной страны. Одни специалисты считают, что реклама не должна зависеть от особенностей стран, так как она строится на выявлении и использовании общих поведенческих характеристик потребителей. Другие специалисты придерживаются мнения о том, что реклама должна быть уникальна и направлена на особенного потребителя зарубежного рынка. Она является модифицированной и относится к каждой культуре, тем самым сторонники данного мнения полагают, что такой тип рекламы будет наиболее эффективен. На сегодняшний день выделяют следующие виды международных рекламных стратегий [2].

1. Многонациональная рекламная стратегия. Подразумевает, что при разработке международной рекламы важно принимать во внимание культурные особенности национального рынка, а также стадию жизненного цикла товара и специфику товарной категории. Данная стратегия эффективна и часто применяется для продвижения товаров широкого спроса. При этом, чтобы не «размыть» идентичность бренда, компаниям необходимо помнить о сохранении его ключевых элементов. Так как к разработке рекламной кампании, нацеленной на адаптацию продукта к условиям локального рынка, обычно привлекаются местные специалисты и осуществляется децентрализованное управление процессом, то снижается вероятность допущения культурной ошибки, а также экономятся временные ресурсы на подготовку и проведение рекламных активностей. При этом стоит отметить необходимость увеличения бюджетов транснациональных компаний на расширенные маркетинговые исследования и на разработку рекламных кампаний локальных рынков. Также специалисты выделяют сложности в обеспечении последовательности и целостности этапов продвижения бренда.

Примером использования многонациональ-

ной рекламной стратегии может стать деятельность компании *Dunkin Donuts*, которая для каждой страны разрабатывает индивидуальное меню, чтобы удовлетворить разнообразные потребности своих клиентов по всему земному шару. Бренд создает уникальные продукты для каждой отдельной страны. В Корее предлагается грейпфрутовый напиток, в Ливане – шоколадный пончик с манго, а в России можно попробовать Данклер: что-то среднее между пончиком и эклером. Еще одним примером демонстрации данной рекламной стратегии может стать компания «Паркер», продающая ручки по всему миру. Для каждой страны – своя реклама. Например, в немецкой печатной рекламе изображена ручка в руке и прилагается заглавие: «Вот как можно хорошо писать». В Соединенных Штатах Америки одно из коммуникационных сообщений звучит так: «Наступают времена, когда Вам нужен только «Паркер». Таким образом, можно сделать вывод о том, что в двух разных странах подчеркиваются две разные ценности. Если для Германии важно качество товара, его функционирование, то для США стоит в приоритете превосходство товара. Данный подход к рекламе на международном рынке оказался необходимым в связи с различными типами ценностных ориентиров и мотиваций у потребителей [3].

Отдельно стоит остановиться на факторах внутринационального характера, влияющих на выбор коммуникационной стратегии на том или ином зарубежном рынке. Наиболее существенное влияние оказывают следующие аспекты страновой жизнедеятельности:

- рекламное законодательство в разных странах и специфика налогообложения;
- национальная или этническая культура;
- средства размещения рекламы и специфика производства рекламы;
- ценовые факторы.

Так, например, компания *UVI* для приложения *Beat Hawk* сняла вдохновляющий рекламный ролик на английском языке, который транслировался в США и в странах Европы. По результатам первой волны был выявлен тот факт, что в странах, где государственным (или чаще применяемым) языком был английский, ролик добился успеха. В странах с низким уровнем английского ситуация была обратной. В результате ролик был переведен на французский, итальянский и испанский языки, что привело к резкому повышению результатов реклам-

ной кампании.

2. Глобальная стратегия рекламирования. Этот подход опирается на тщательный анализ национальных рынков для выявления общих потребностей целевых аудиторий для создания ключевой ценности единого рекламного сообщения. К макрофакторам, определяющим принятие решений в отношении применения данного вида стратегии, можно отнести:

- развитие глобальных телекомпаний и цифровых бизнес экосистем;
- расширение масштабов международной космополитичной культуры;
- использование однотипных мотивационных потребностей;
- стандартизация высокотехнологичных товаров;
- внушительные бюджеты, выделяемые на рекламные кампании, при позиционировании транснационального бренда на национальных рынках.

К преимуществам глобальной стратегии рекламирования специалисты в области международных коммуникаций относят:

- экономию ресурсов при планировании, производстве и реализации рекламных кампаний за счет создаваемого и масштабируемого единого визуального образа;
- обеспечение целостного восприятия бренда целевыми аудиториями за счет построения единого, унифицированного имиджа, который выразителен и понятен вне зависимости от языка или культуры зарубежного рынка;
- формирование централизованного контроля над рекламными активностями, позволяющего своевременно нивелировать риски.

Если говорить о недостатках применения глобальной рекламной стратегии международными брендами, то они сводятся к разнообразию существующих культур и сложностям унифицирования коммуникационных сообщений, а также превалированию национального менталитета в отношении восприятия рекламируемых товарных брендов.

На сегодняшний день компаний, придерживающихся глобальной стратегии рекламирования, не так много. Это такие мегапопулярные международные бренды, как *McDonalds*, *Pepsi*, *Coca-Cola*, *RedBull*, *Airbnb* и пр. Эти транснациональные компании смогли создать неповторимый единый имидж товаров и услуг для международного потребителя. Интересным представляется опыт британской компа-

нии, производящей фруктовые смузи, *Innocent Drinks*. Присутствие в 13 странах Европы не повлияло кардинально на брендинг компании. Игривость в визуальной айдентике и коммуникационных сообщениях, таких как звонки на бананофон или визит в центральный офис компании, расположенный во фруктовой лондонской башне, позволяет компании устойчиво присутствовать в восприятии потребителей на разных рынках [4].

3. Глокальная стратегия рекламы. Этот тип рекламной стратегии представляет симбиоз двух вышеописанных стратегий. Унификация или же грубая адаптация проводимых международными брендами рекламных кампаний на зарубежных рынках не будут эффективны без тщательного анализа и оценки факторов макро-, мезо- и микросред. Это подход сводится к тому, что международное коммуникационное/рекламное агентство управляет созданием и реализацией креативной стратегии. На местном же уровне дочерняя компания адаптирует второстепенные элементы рекламных сообщений. К функциональным направлениям также относится выбор средств массовой информации (СМИ) с учетом специфики национальных нормативно-законодательных актов о рекламе. Практика демонстрирует выбор большинством международных компаний именно глокального подхода в разработке и реализации рекламных стратегий на международных рынках.

Говоря о специфике взаимоотношений ключевых участников международной рекламной деятельности, выделяют разногласия между рекламодателем и агентством, которые заключаются в следующих взаимных претензиях. Со стороны бренда-заказчика это превышение установленного в медиабрифе бюджета, несоблюдение сроков реализации рекламных проектов, обострение отношений с партнерами по рынку, а также недовольство предлагаемым креативным решением со стороны агентства-подрядчика. Рекламные агентства зарубежного рынка зачастую недовольны финансовой стороной и коммуникационными сложностями при взаимоотношении с материнской компанией. Отдельно стоит добавить, что на локальных рынках присутствует недостаток специалистов по международному планированию и по креативу. Недостаток профессиональных компетенций проведения международных рекламных кампаний со стороны местных коммуникационных агентств ведет к неэффективной работе.

При этом функциональные направления медиапланирования и стратегического брендинга закреплены также за материнской компанией, что вызывает недовольство и сопротивление со стороны местного агентства на зарубежном рынке.

Прогнозные оценки рынка рекламы в допандемийный период представлялись оптимистичными. Так, по оценкам экспертов глобальной сети *Dentsu Aegis Network*, темп роста рекламы прогнозировался в 3,8 %, а общий объем инвестиций – в \$625 млрд. К 2024 г. рынок рекламы должен был достичь \$865 млрд. Вместе с тем последствия пандемии *COVID-19* не могли не отразиться на рекламной индустрии и привели к снижению темпов роста. По результатам исследования Всемирной федерации рекламодателей (*WFA*), 52 % маркетологов крупных мировых брендов заявили, что планируют экономии расходов на рекламу минимум на ближайшие полгода, что эквивалентно 50 млрд долл. суммарно.

Влияние пандемии на рекламные расходы отличается в зависимости от региона. Так, инвестиции в рекламу в США снизились на 3,5 %. Существенное снижение инвестиций в рекламу произошло на рынках Бразилии (22,5 %), Италии (21,7 %), Франции (18,7 %) и Великобритании (16,4 %). По данным исследовательской группы *Nielsen*, компания *McDonald's* в Великобритании сократила свой бюджет на СМИ, включая телевидение, радио, наружную рекламу и кинотеатры, на 97 %. Расходы на рекламу у цифровой бизнес-экосистемы *Amazon* снизились на 77 %. Компания *Sky* сократила свои расходы на рекламу на 60 %. Транснациональный мегагигант *Procter & Gamble* продемонстрировал снижение на 6,3 млн фунтов до 27,7 млн фунтов. Доход от рекламы *Facebook* сократился на 5,3 млрд долл. до 77,6 млрд долл. на всех его платформах, включая *Messenger* и *Instagram*.

Однако многие международные компании понимают, что, несмотря на кризисные условия *COVID-19*, крайне важно оставаться в сознании потребителя и удерживать свой бренд в его поле зрения. Поэтому ряд международных компаний придерживается противоположной стратегии и в условиях пандемии, наоборот, увеличивает расходы на рекламу. Так, *Walt Disney* продемонстрировал увеличение расходов на 962 %, маркетплейс *eBay* – на 176 %, а цифровой гигант *Microsoft* – на 142 %. В Китае

доходы компании *Tencent* от цифровой рекламы увеличились на 32 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Коммуникационные тактики международных компаний сделали попытки опробовать такие маркетинговые технологии, как сайт/мобильный чат (56 %), функциональность мобильных приложений (55 %), электронная почта (51 %) и видео (50 %). Таким образом, последствия *COVID-19* фиксируют значительное падение рекламных расходов, которые устойчиво снижаются в среднем на 9 % по Европе, в Германии и Франции – на 7 % и 12 % соответственно [5].

Российский рекламный рынок демонстрирует позитивные тенденции, несмотря на последствия кризиса, вызванного пандемией *COVID-19*. Так, по данным Ассоциации коммуникационных агентств России, объем рекламной индустрии достиг 473 млрд руб. При этом крупнейшие работодатели (*Сбер*, *PepsiCo*, *МТС*, *Nestle*, *Tele2*, *Mail.ru Group*, *X5 Retail Group*, *Volkswagen*) использовали пандемию как возможность нового формата коммуникации с потребителем и увеличили долю на 5,6 %. На *TV*-рекламу было затрачено 73,3 млрд руб., на радиорекламу – 2,5 млрд руб. Бюджеты на диджитал-рекламу продолжили стремительный рост и составили 33,5 млрд руб. Общие расходы на продвижение крупнейших рекламодателей на российском рынке составили 114,8 млрд руб. [6].

В текущих условиях, как и раньше, перед компаниями стоит задача правильного и четкого донесения ценностей бренда до целевой аудитории. Крупнейшие мировые рекламные сети (*WPP*, *Omnicom*, *Publicis Groupe* и пр.) продолжают демонстрировать сокращение финансовых и кадровых ресурсов в качестве мер защиты от последствий пандемии *COVID-19*. Тем не менее сотрудничество с крупными международными брендами дает устойчивость позиционирования на рекламном рынке. Несмотря на то, что в период кризиса многие крупные рекламодатели приостановили реализацию разработанных коммуникационных кампаний, сейчас они возвращаются к созданию новых проектов и поиску оптимальных форм сотрудничества. Маркетинговый вектор компаний в постпандемийный период направлен на поддержание ценностей бренда, релевантность информационного контента и цифровые решения. Прогнозные оценки экспертов сводятся к неутешительным перспективам в направлении традиционной на-

ружной рекламы, печатной прессы, а также сокращения инвестиций в премиальном сегменте.

Условия ведения бизнеса на международном и государственном рынках меняются настолько быстро, что на сегодняшний день ни одна даже самая стабильная компания не может быть уверенной в своей успешности через

полгода или год. Необходимо чутко реагировать на малейшие изменения макросреды и быть готовым принимать своевременные меры реагирования. Последствия пандемии COVID-19 в ближайшей перспективе переформируют все сферы жизнедеятельности человека, что отразится и на индустрии рекламы в целом.

Список литературы

1. Тонкости европейского маркетинга: как продвигать продукт за рубежом? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rb.ru/opinion/chto-predstavlyaet-iz-sebya-evropejskij-marketing>.
2. Маркетинговая стратегия компании для зарубежных стран [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gidnenuzen.ru/marketingovaya-strategiya-kompanii-dlya-zarubezhnyh-stran>.
3. Коберидзе, А.З. Использование искусственного интеллекта для оптимизации бизнес-процессов / А.З. Коберидзе // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 12(114). – С. 185–188.
4. 12 компаний с потрясающей глобальной маркетинговой стратегией [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ayeps.ru/blog/12-kompanyi-s-potriasaiushchei-strategyei>.
5. Рекламные бюджеты мировых брендов: ситуация и перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://marketer.ua/advertising-budgets-of-global-brands>.
6. Sostav представил топ-30 компаний с наибольшими затратами на рекламу в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.sostav.ru/publication/top-30-advertizers-2021-48999.html>.

References

1. Tonkosti yevropeyskogo marketinga: kak prodvigat' produkt za rubezhom? [Electronic resource]. – Access mode : <https://rb.ru/opinion/chto-predstavlyaet-iz-sebya-evropejskij-marketing>.
2. Marketingovaya strategiya kompanii dlya zarubezhnykh stran [Electronic resource]. – Access mode : <https://gidnenuzen.ru/marketingovaya-strategiya-kompanii-dlya-zarubezhnyh-stran>.
3. Koberidze, A.Z. Ispol'zovaniye iskusstvennogo intellekta dlya optimizatsii biznes-protsessov / A.Z. Koberidze // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 12(114). – S. 185–188.
4. 12 kompaniy s potryasayushchey global'noy marketingovoy strategiyey [Electronic resource]. – Access mode : <https://ayeps.ru/blog/12-kompanyi-s-potriasaiushchei-strategyei>.
5. Reklamnyye byudzhety mirovykh brendov: situatsiya i perspektivy [Electronic resource]. – Access mode : <https://marketer.ua/advertising-budgets-of-global-brands>.
6. Sostav predstavil top-30 kompaniy s naibol'shimi zatratami na reklamu v Rossii [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.sostav.ru/publication/top-30-advertizers-2021-48999.html>.

© О.А. Васильева, Э.А. Кокотова, 2022

УДК 331.108.2

И.И. ЗАДОРЖНАЯ

ФГБАУ ВО «Московский городской университет управления Правительства Москвы имени Ю.М. Лужкова», г. Москва

ПРОГРАММЫ БЛАГОПОЛУЧИЯ В ЗАПАДНЫХ КОМПАНИЯХ: ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ

Ключевые слова: бенефиты; льготы; программа благополучия; социальная ответственность; социальная политика организации; социальная программа.

Аннотация. В настоящее время в западных компаниях активно развивается направление социальной политики организаций – корпоративные программы благополучия. Цель проведения исследования – анализ тенденций развития форм и технологий формирования программ благополучия в зарубежных организациях. Одной из тенденций является повестка *ESG*, то есть параметры, в соответствии с которыми компании обеспечивают управление устойчивым развитием. В рамках этого подхода и формируются программы благополучия.

Методы исследования: системный подход, социологический анализ, вторичный анализ данных, позволившие выделить основные тенденции в формировании программ благополучия в западных организациях.

В результате исследования были выявлены основные тенденции в развитии практик корпоративной социальной ответственности, типичные задачи, которые можно решать с помощью программ благополучия, и их преимущества, актуальные направления в области формирования и внедрения.

В настоящее время анализ социальной политики западных организаций демонстрирует смену парадигмы ее разработки и реализации [1].

Так, наряду со стандартными социальными программами специалисты по управлению персоналом выбирают для внедрения в своих организациях программы благополучия для сотрудников. Для того чтобы объяснить, почему

появилась эта тенденция, необходимо понять сущность подхода, основанного на концепции благополучия или *well-being*, как уже сейчас принято обозначать данное направление в социальной политике организаций.

Ассоциация специалистов по управлению человеческими ресурсами (*CIPD*) определяет концепцию как «создание среды для достижения удовлетворенности, которая позволяет сотруднику процветать и полностью раскрывать свой потенциал на благо себя и своей организации».

На основании исследований в сфере благополучия, которые проводятся в институте Гэллапа уже более 50 лет, сделаны выводы о том, что данное понятие является агрегированным и состоит из пяти компонентов, каждый из которых является существенным для формирования среды благополучия в компании. К ним отнесены здоровье, профессия, финансы, социальные связи и общественная вовлеченность. Причем доказано, что все компоненты не только взаимосвязаны, но и что на них можно оказывать влияние, формируя лояльность, приверженность, вовлеченность работников [2].

Теория, исследования и практика благополучия носят междисциплинарный характер и включают вклад всех дисциплин, относящихся к социальным наукам.

В западных компаниях подход, основанный на концепции *well-being*, уже стал привычным. Ежегодно проводятся исследования в этом направлении и публикуются их результаты.

На сегодняшний день проведено большое количество исследований, которые доказывают, что комплексный подход для разработки таких программ наиболее эффективен. Так, в исследовании «*HR-Тренды 2022*» аналитика Тома Хаак (компания *HrTrendInstitute*) выявлено, что модели, циклы, карты, списки, описывающие

различные сложные процессы и задачи, не всегда учитывают все разнообразие человеческого поведения. Больше это не панацея: лучшие практики не подходят всем, так как невозможно сделать счастливыми всех. У каждого человека свое понимание счастья.

В отчете 2021 г. *Benefit Trends Survey* компании *Willis Towers Watson* (один из лидирующих HR-консультантов по бенефитам) проводится ключевая идея – «велбеингизация» льготной стратегии. Это значит, что 65 % (около 4 000) опрошенных компаний в мире сообщили о намерении реализовать на практике программы благополучия в льготные политики и это станет их приоритетом на два года вперед [3]. И только 51 % компаний считает, что их программы благополучия отвечают реальным потребностям сотрудников. В отчете говорится о том, что драйвером изменения подхода к политике компании в области благополучия является повестка *ESG*, то есть экологическое, социальное и корпоративное управление, которые, в свою очередь, относятся к трем центральным факторам в оценке устойчивости и социального воздействия инвестиций в компанию или бизнес. Эти критерии помогают лучше определить будущие финансовые показатели компаний.

Результаты исследования показали, что в настоящее время целью льгот в большей степени является повышение уровня благополучия сотрудников, в меньшей – удержание персонала. Актуальными направлениями в области формирования и внедрения программ благополучия в западных компаниях являются персонализация, гибкость, цифровизация, расширение инструментов, повышение понимания ценностей программ сотрудниками. Треть компаний в ближайшие годы планирует использовать предиктивную аналитику, данные по рискам сотрудников, связь здоровья и финансового благополучия.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что работа по формированию программ благополучия выходит на новый уровень, так как это уже не часть льгот. Эту тенденцию подтверждает и Джош Берсин (авторитетный HR-аналитик) в отчете 2021 г. *The Definitive Guide to Well-being: The Healthy Organization* [4]. В частности, в отчете освещается и влияние пандемии на социальную политику организации. Так, отмечается, что несмотря на то, что пандемия подтолкнула компании к бурному раз-

витию программ благополучия, это не делает компании более «здоровыми». Так как концепция здоровой компании состоит из семи элементов: физическое здоровье; эмоциональное благополучие; финансовое благополучие; социальные отношения и общественная вовлеченность; дружелюбная рабочая среда; культура; технологии и HR возможности. Каждый из этих элементов описан отдельно. Так, например, финансовое благополучие – это справедливость и непредвзятость оплаты, знание сотрудником расчета своей компенсации, возможности карьерного роста, признание заслуг и прочее.

В отчете представлена идеальная модель программы: это оценка через опросник или исследование рисков с целью аналитики, а затем набор программ с целью исключения выявленных проблемных зон. Движимые рынком и провайдерами компании имеют десятки и сотни разных программ. В 2007 г. Гугл первым создал ставший сенсационным курс по самооосознанию, который дал толчок всем остальным компаниям и программам. Вскоре благополучие из департамента по бенефитам перетекло в повестку совета директоров: от фокуса на здоровье до влияния на результативность бизнеса.

Следовательно, исследование Д. Берсина подтверждает новый важный тренд: благополучие теперь – это корпоративная модель в целом. Компании фокусируют внимание не только на здоровье сотрудников, но и на здоровье всей организации. Такой подход выходит далеко за рамки команды отдела компенсаций и льгот и является долгосрочным проектом.

Кроме того, в отчете проведен анализ сильных и слабых сторон социальных практик в сфере благополучия. Например, неудачными направлениями признаны управление переработками, перегрузками (при удаленной работе все стали работать не меньше, а больше и дольше). В компании *CISCO* (75 тыс. сотрудников) организовали массу вебинаров, измерили результат их влияния на благополучие, и он был нулевым. Но в то же время вебинары оказали влияние на возможность взаимодействия. Сделан вывод: людям нужно социальное общение. В компании на еженедельных совещаниях руководства с командами сверяются приоритеты по благополучию с бизнес-приоритетами и каждый высказывается на эту тему. Анализ в соответствии с концепцией здоровой компании по степени влияния семи элементов здоровой компании выявил, что самые влиятель-

ные – человекоцентричное руководство, равные возможности для всех, эмоционально позитивная среда.

Исследование Д. Берсина показало, что сейчас компании тратят до 32 % от фонда оплаты труда на бенефиты, но окупается ли это? Исследования показали, что в компаниях с высоким уровнем зрелости понимания благополучия в 11 раз ниже абсентеизм, на 220 % выше выполнение финансовых целей компании, в два раза выше оценка работодателя как лучшего места для работы, на 54 % выше эффективность в привлечении топ-кандидатов, и все это пото-

му, что для них сотрудники – не ресурс, а люди.

Подводя итоги анализа формирования и внедрения программ благополучия в западных компаниях, можно сделать следующие выводы: программы благополучия рассматриваются как методы управления устойчивым развитием организации; комплексный подход для разработки программ признан наиболее эффективным; приходит понимание того, что и будущие инвестиции, а следовательно, финансовые показатели компании зависят от концепции благополучия, на основе которой разрабатываются социальные программы.

Список литературы

1. Задорожная, И.И. Корпоративная социальная ответственность российских организаций: анализ тенденций / И.И. Задорожная // Глобальный научный потенциал. – 2020. – № 4(109). – С. 185–188.
2. Задорожная, И.И. Well-being-программы как современная стратегия работы с персоналом / И.И. Задорожная, Н.Д. Мачнева // Вестник Университета Правительства Москвы. – 2020. – № 3(49). – С. 25–31.
3. Benefit Trends Survey [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://l.facebook.com/l.php?u=https%3A%2F%2Fhrexecutive.com%2Fhow-dei-the-great-resignation-are-changing-benefits-for-good%3Ffbclid%3DIwAR1IVHwbDYk5OQGb0-2NPsV>.
4. The Josh Bersin Company [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://joshbersin.com/.../the-healthy-organization-the>.

References

1. Zadorozhnaya, I.I. Korporativnaya sotsial'naya otvetstvennost' rossiyskikh organizatsiy: analiz tendentsiy / I.I. Zadorozhnaya // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2020. – № 4(109). – S. 185–188.
2. Zadorozhnaya, I.I. Well-being-programmy kak sovremennaya strategiya raboty s personalom / I.I. Zadorozhnaya, N.D. Machneva // Vestnik Universiteta Pravitel'stva Moskvyy. – 2020. – № 3(49). – S. 25–31.
3. Benefit Trends Survey [Electronic resource]. – Access mode : <https://l.facebook.com/l.php?u=https%3A%2F%2Fhrexecutive.com%2Fhow-dei-the-great-resignation-are-changing-benefits-for-good%3Ffbclid%3DIwAR1IVHwbDYk5OQGb0-2NPsV>.
4. The Josh Bersin Company [Electronic resource]. – Access mode : <https://joshbersin.com/.../the-healthy-organization-the>.

© И.И. Задорожная, 2022

УДК 338.242

Е.Ю. ЗЛОБИНА, Е.А. ПАНТЕЛЕЕВА
ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова», г. Ижевск

ИНСТРУМЕНТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕКТОРА МСП В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Ключевые слова: инструменты поддержки; малое и среднее предпринимательство; цифровая трансформация бизнеса; цифровизация бизнеса; цифровая экономика.

Аннотация. Гипотеза исследования: государственная поддержка является ключевым фактором повышения уровня цифровизации сектора малого и среднего предпринимательства (МСП). Цель статьи – систематизация проблемных областей цифровизации сектора МСП и реализуемых государством инструментов поддержки. Задачи исследования: классификация инструментов государственной поддержки по характеру решаемых проблем в сфере цифровизации бизнеса; анализ реализуемых в настоящее время инструментов государственной поддержки цифровизации бизнеса. В работе были использованы анализ, сравнение, классификация, обобщение и другие методы исследования. Результат исследования: инструменты государственной поддержки цифровизации сектора МСП систематизированы в соответствии с проблемами, возникающими при цифровизации бизнеса.

Сегодня цифровая экономика во многих странах мира относится к приоритетной сфере: приняты государственные программы и стратегии, цель которых заключается в развитии и стимулировании цифровых технологий. Цифровая экономика России в настоящее время активно развивается, об этом свидетельствует ряд исследований [1; 2]. Движущей силой развития цифровой экономики является сектор МСП. Малые и средние предприятия стимулируют внутренний спрос и конкуренцию, способны быстрее, чем крупный бизнес, адаптировать и внедрять новые технологии. Кроме того,

малый и средний бизнес обычно более гибко реагируют на кризис. Однако именно МСП наиболее серьезно пострадали от пандемии COVID-19. Необходимо отметить, что пандемия оказала не только негативное влияние на экономику, но и стала катализатором процессов цифровизации бизнеса. Согласно исследованию, проведенному Google и РАНХиГС, 57 % представителей бизнеса считают, что пандемия способствовала ускорению цифровизации внутри компаний, 38 % – изменению культуры управления и корпоративной культуры, а 29 % – устранению или реорганизации неэффективных процессов, отделов и регламентов [3].

Уровень цифровизации отечественного бизнеса можно оценить с помощью индекса цифровизации бизнеса Института статистических исследований и экономики знаний Национального исследовательского университета Высшая школа экономики (ИСИЭЗ НИУ ВШЭ). Данный индекс – это агрегированная оценка уровня распространения цифровых технологий в предпринимательском секторе [4]. Индекс цифровизации бизнеса России составляет 31 пункт, плюс три пункта по сравнению с 2017 г. Уровень цифровизации именно сектора МСП в России помогает оценить индекс цифровизации бизнеса BDI [5]. Значение индекса увеличилось с 45 п.п. (из 100) в 2019 г. до 51 п.п. в 2021 г. [5]. Следовательно, отечественный сектор МСП готов к цифровизации лишь частично, т.е. при внедрении инструментов цифровизации предприятия сталкиваются со значительными трудностями.

Проведенный анализ опросов предпринимателей относительно рисков и препятствий, возникающих на пути цифровой трансформации бизнеса [3; 5; 6], позволил выделить ряд проблемных областей в данной сфере.

Таблица 1. Реализуемые инструменты государственной поддержки цифровизации МСП

Проблемная область	Группа инструментов	Реализуемые инструменты	Субъекты поддержки
Финансирование цифровизации бизнеса	Финансовые	Льготное кредитование проектов по цифровой трансформации; компенсирование 50% затрат на покупку программного обеспечения; грантовая поддержка инновационных проектов	Правительство РФ, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций России (Минцифры), Фонд развития промышленности (ФРП), Фонд содействия инновациям (ФСИ)
Квалификация сотрудников, доступ к информационным ресурсам	Консультационно-образовательные	Финансирование 50% стоимости обучения в рамках программ дополнительного образования в рамках реализации проекта «Цифровые профессии»; организация образовательных проектов в онлайн-формате; консультационный центр ФРП; цифровая платформа МСП; портал бизнес-навигатор МСП	Минцифры, Агентство стратегических инициатив, ФСИ, ФРП, Министерство экономического развития РФ, АО Корпорация МСП, Российский экспортный центр (РЭЦ)
Перевод в онлайн-формат бизнес-процессов	Консультационно-образовательные, организационные	Сервис по подбору онлайн-каналов для экспорта; скидка 50% на SaaS-решения российских разработчиков; цифровая платформа МСП; портал бизнес-навигатор МСП; сервис «Цифровизация закупок»	Министерство экономического развития РФ, АО Корпорация МСП, РЭЦ, Минцифры, Российский фонд развития информационных технологий

Решение проблем цифровизации бизнеса возможно с помощью государственных инструментов поддержки [7]. В табл. 1 авторами представлены реализуемые инструменты государственной поддержки в сфере цифровизации бизнеса.

Особо важно обратить внимание предпринимателей на уже реализуемые инструменты, снижающие риски цифровизации бизнеса.

По мнению авторов, государственные инструменты поддержки цифровизации сектора МСП можно классифицировать по характеру решаемых проблем.

1. Финансовые инструменты. Реализация проектов цифровой трансформации бизнеса или внедрение инструментов цифровизации требует значительных затрат финансовых ресурсов. В то же время экономический эффект от цифровой трансформации проявляется через достаточно продолжительный период времени. Финансовые инструменты позволяют решать проблемы доступа МСП к финансовым средствам для цифровизации/цифровой трансформации бизнеса.

2. Консультационно-образовательные ин-

струменты. Нехватка знаний и кадров соответствующей квалификации – одна из главных проблем, возникающих при переходе к цифровизации. Инструменты данной группы необходимы для повышения цифровой бизнес-грамотности сотрудников, менеджеров, предпринимателей. Кроме того, инструменты данной группы призваны облегчить доступ к информационным ресурсам, профессионально-консультационному сопровождению цифровизации бизнес-процессов.

3. Организационные инструменты – инструменты, позволяющие решать проблемы доступа МСП к ИТ-инфраструктуре и перевода бизнес-процессов в онлайн-формат.

Цифровизация хозяйственной деятельности в настоящее время стала одним из ключевых трендов в развитии отечественного бизнеса. Однако наряду с преимуществами реализация цифровых инструментов несет в себе потенциальные риски. На наш взгляд, значимая роль в решении проблем цифровизации бизнеса отводится государственным органам по средствам совершенствования и развития инфраструктуры поддержки [7].

Список литературы

1. Индикаторы цифровой экономики: 2021: статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишнеvский, Л.М. Гохберг [и др.] [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/484533334.pdf>.
2. Экономика Рунета / Цифровая экономика России 2020/2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://raec.ru/upload/files/runet-economy-20-21.pdf>.
3. Исследование «Цифровой поворот. Экономические последствия пандемии и новые стратегии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://cdto.ranepa.ru/digital_turn_research.
4. Цифровизация бизнеса в России и за рубежом [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://issek.hse.ru/data/2019/10/03/1542994758/NTI_N_146_03102019.pdf.
5. Банк Открытие: Индекс цифровизации малого и среднего бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://academyopen.ru/digital>.
6. Цифровая трансформация в России 2020. Обзор и рецепты успеха [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://drive.google.com/file/d/1xVK4lSanDZSCN6kGANXikrGoKgpVlcwN/view>.
7. Хоменко, Е.Б. Инфраструктура предпринимательства в условиях цифровой трансформации / Е.Б. Хоменко, Л.А. Ватутина, Е.Ю. Злобина // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 4(118). – С. 191–194.

References

1. Indikatory tsifrovoy ekonomiki: 2021: statisticheskiy sbornik / G.I. Abdrakhmanova, K.O. Vishnevskiy, L.M. Gokhberg [i dr.] [Electronic resource]. – Access mode : <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/484533334.pdf>.
2. Ekonomika Runeta / Tsifrovaya ekonomika Rossii 2020/2021 [Electronic resource]. – Access mode : <https://raec.ru/upload/files/runet-economy-20-21.pdf>.
3. Issledovaniye «Tsifrovoy povorot. Ekonomicheskiye posledstviya pandemii i novyye strategii» [Electronic resource]. – Access mode : https://cdto.ranepa.ru/digital_turn_research.
4. Tsifrovizatsiya biznesa v Rossii i za rubezhom [Electronic resource]. – Access mode : https://issek.hse.ru/data/2019/10/03/1542994758/NTI_N_146_03102019.pdf.
5. Bank Otkrytiye: Indeks tsifrovizatsii malogo i srednego biznesa [Electronic resource]. – Access mode : <https://academyopen.ru/digital>.
6. Tsifrovaya transformatsiya v Rossii 2020. Obzor i retsepty uspekha [Electronic resource]. – Access mode : <https://drive.google.com/file/d/1xVK4lSanDZSCN6kGANXikrGoKgpVlcwN/view>.
7. Khomenko, Ye.B. Infrastruktura predprinimatel'stva v usloviyakh tsifrovoy transformatsii / Ye.B. Khomenko, L.A. Vatutina, Ye.YU. Zlobina // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 4(118). – S. 191–194.

© Е.Ю. Злобина, Е.А. Пантелеева, 2022

УДК 338.432

С.Ю. ИЛЬИН

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве
Российской Федерации», г. Москва

ФОНДОЕМКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Ключевые слова: основные производственные фонды; сельскохозяйственные организации; фондоемкое направление.

Аннотация. Цель исследования – создание инструментария, позволяющего точно рассчитывать косвенный эффект применения основных производственных фондов организациями аграрной (сельскохозяйственной) специализации. Задачи исследования: компоновка методик оценки фондоемкого направления и проведение через нее анализа изменения затрат деятельности сельскохозяйственных организаций под воздействием динамики их затратности. Гипотеза: концентрация на построении методики оценки косвенного эффекта интенсивного применения потребляемых основных производственных фондов в организациях, занятых в сельском хозяйстве. Методы исследования: расчетно-конструктивный способ, дополняемый компонентами дедуктивного и индуктивного содержания. Результаты исследования: получена и апробирована на примере конкретной сельскохозяйственной организации авторская методика оценки косвенного эффекта применения потребляемых основных производственных фондов, функционирующих в ее базовых сферах деятельности.

Деятельность современных сельскохозяйственных организаций определяют, прежде всего, внеоборотные активы (основной капитал), в составе которых наибольший удельный вес занимают основные фонды, знаменующие своим предназначением и содержанием темпы научно-технических достижений и влекущие за собой долевой расклад ресурсных направлений, особенно в производственной сфере, явля-

ющейся первичным звеном аграрного сектора экономики. Данная ресурсная группа служит для сельскохозяйственных организаций фундаментальным звеном при планировании объемов выпуска продукции, часть из которой подлежит сбыту (обязательному процессу при товарно-денежных отношениях) и во многом определяет их затраты и сопоставляемый с ним результат, учитываемые при расчетах важнейших показателей деятельности (доходности, прибыльности, расходности), идентифицирующие ее с уровнем реализации имеющегося экономического потенциала (деловой активностью и рентабельностью воспроизводственных операций), стабильностью финансового положения и, как следствие, лидерской прочностью в динамическом временном интервале. Ориентируясь на этот постулат, автор считает актуальным вопрос разработки инструментария по оценке показателей фондоемкого направления эффективности использования производственных ресурсов в сельскохозяйственных организациях ввиду приоритетной значимости основных фондов, включая стоимость их потребления (амортизационные расходы) в течение цикла создания ими продукции, требующейся не только для возмещения аграрными юридическими лицами своих издержек, но и для устойчивого функционирования агропромышленного комплекса и, соответственно, всей национальной экономики [1; 2]. Он должен быть репрезентирован методиками, отвечающими эффективности фондоемких (амортизационных) ресурсных направлений (ключевых затратных способов реализации ресурсной политики) и отраслевой структуре сельскохозяйственного производства, присущей задействованным в нем организациям, и предусматривать частое неполучение ими прибыли (формулы (1), (2)):

Таблица 1. Косвенный эффект интенсивного применения основных производственных фондов в растениеводческой деятельности СПК «Дружба»

Показатель	В среднем за период 2015–2017 гг.	В среднем за период 2018–2020 гг.	Изменение, +, –
Амортизация основных производственных фондов растениеводства, тыс. руб.	1 948	2 422	474
Общие доходы, тыс. руб.	8 819	10 312	1 493
Затратность потребляемых основных производственных фондов растениеводства	0,22	0,23	0,01
Косвенный эффект интенсивного применения основных производственных фондов растениеводства, тыс. руб.	x	14,93	14,93

$$\begin{aligned} \text{Эф}(\text{ФЕ}_p) &= d \left[\frac{A_{\text{опф}(p)}}{\text{ИД}} \right] \times \\ &\times \int \Sigma(\Delta\text{ИД})dx + d(\text{ИД}), \end{aligned} \quad (1)$$

где $\text{Эф}(\text{ФЕ}_p)$ – косвенный эффект интенсивного применения основных производств (изменение амортизационных расходов) в растениеводческой деятельности сельскохозяйственных организаций, руб.; $d[A_{\text{опф}(p)}/\text{ИД}]$ – приращение интегральной эффективности использования (совокупной амортизационности) потребляемых основных производственных фондов в растениеводческой деятельности сельскохозяйственных организаций по затратности в динамике; $\int \Sigma(\Delta\text{ИД})dx$ – исходный размер общих доходов сельскохозяйственных организаций, руб.; $d(\text{ИД})$ – приращение интегрального размера общих доходов сельскохозяйственных организаций, руб.;

$$\begin{aligned} \text{Эф}(\text{ФЕ}_ж) &= d \left[\frac{A_{\text{опф}(ж)}}{\text{ИД}} \right] \times \\ &\times \int \Sigma(\Delta\text{ИД})dx + d(\text{ИД}), \end{aligned} \quad (2)$$

где $\text{Эф}(\text{ФЕ}_ж)$ – косвенный эффект интенсивного применения основных производств (изменение амортизационных расходов) в животноводческой деятельности сельскохозяйственных организаций, руб.; $d[A_{\text{опф}(ж)}/\text{ИД}]$ – приращение интегральной эффективности использования (совокупной амортизационности) потребляемых основных производственных фондов

в животноводческой деятельности сельскохозяйственных организаций по затратности в динамике; $\int \Sigma(\Delta\text{ИД})dx$ – исходный размер общих доходов сельскохозяйственных организаций, руб.; $d(\text{ИД})$ – приращение интегрального размера общих доходов сельскохозяйственных организаций, руб.

Апробацию методик выполним на примере СПК «Дружба» Удмуртской Республики, выбранной объектом исследования.

За анализируемый временной интервал наблюдается ухудшение показателя затратности потребляемых основных производственных фондов, участвующих в выпуске организацией продукции растениеводства, поскольку ее уровень возрос на 1 коп. амортизации в расчете на 1 руб. общих доходов, и это привело к перерасходу зданий и сооружений, машин и оборудования, транспортных средств, инвентаря, скота, многолетних насаждений, капитальных вложений в земельные участки и других подобных групп в размере 14,93 тыс. руб., о чем свидетельствуют данные табл. 1.

Практически идентичная ситуация в животноводстве, выраженная в перерасходе объектов основных фондов, задействованных организацией в выпуске его продукции, на 44,79 тыс. руб. вследствие повышения амортизации на 3 коп. в расчете на 1 руб. общих доходов, что наглядно показано в табл. 2.

Подводя итоги по использованию основных производственных фондов в растениеводческой и животноводческой областях деятельности организации, следует отметить нерациональность их использования, поскольку удельный размер амортизации есть отражение более вы-

Таблица 2. Косвенный эффект интенсивного применения основных производственных фондов в животноводческой деятельности СПК «Дружба»

Показатель	В среднем за период 2015–2017 гг.	В среднем за период 2018–2020 гг.	Изменение, +, –
Амортизация основных производственных фондов животноводства, тыс. руб.	3 618	4 498	880
Общие доходы, тыс. руб.	8 819	10 312	1 493
Затратность потребляемых основных производственных фондов животноводства	0,41	0,44	–0,03
Косвенный эффект интенсивного применения основных производственных фондов животноводства, тыс. руб.	x	44,79	44,79

соких темпов ее прироста по сравнению с темпами прироста полученных общих доходов, и причина сложившейся негативной тенденции – в неэффективности капитальных (долгосрочных инвестиционных) затрат, влекущих за собой и физический, и моральный износ второго рода (вмененные издержки от использования непрогрессивных по производительности средств труда). Последний факт означает несоответствие амортизационной политики исследуемой организации современной хозяйственной конъюнктуре, требующей от экономи-

ческих субъектов, главным образом от юридических лиц, считаться с инновационными переменными, охватывающими одновременно внутреннюю и внешнюю среду деятельности. Поэтому ей необходимо сконцентрировать свои усилия на финансировании технико-технологических мероприятий, позволяющих снижать амортизационную нагрузку и повышать амортизационную отдачу, а тем самым эффективно использовать производственные ресурсы за счет совершенствования фондоемких рычагов.

Список литературы

1. Пашук, Н.Р. Основные средства сельскохозяйственной организации: анализ и повышение эффективности их использования // Н.Р. Пашук, Б.И.К. Алижонова, Л.В. Воронина // Карельский научный журнал. – 2018. – Т. 7. – № 1(22). – С. 150–153.
2. Ридель Л.Н. Анализ агропромышленного производства Красноярского края / Л.Н. Ридель, А.В. Ковалец // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 10(100). – С. 99–101.

References

1. Pashuk, N.R. Osnovnyye sredstva sel'skokhozyaystvennoy organizatsii: analiz i povysheniye effektivnosti ikh ispol'zovaniya // N.R. Pashuk, B.I.K. Alizhonova, L.V. Voronina // Karel'skiy nauchnyy zhurnal. – 2018. – T. 7. – № 1(22). – S. 150–153.
2. Ridel' L.N. Analiz agropromyshlennogo proizvodstva Krasnoyarskogo kraya / L.N. Ridel', A.V. Kovalets // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 10(100). – S. 99–101.

© С.Ю. Ильин, 2022

УДК 334.1

М.А. МАКСИМЧИК^{1,2}, М.В. ВЛАСОВ^{3,4}

¹ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Тюменский научный центр СО РАН», г. Салехард;

²Уральское отделение Российской академии наук, г. Екатеринбург;

³ФГБУН «Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук», г. Екатеринбург;

⁴ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург

БАЗОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УПРАВЛЕНИЯ МЕЖФИРМЕННЫМИ ОТНОШЕНИЯМИ

Ключевые слова: межфирменные отношения; результаты межфирменных отношений; создание стоимости; управление отношениями; формы межфирменных отношений.

Аннотация. Межфирменные отношения с точки зрения экономической науки рассматриваются как основной источник создания стоимости с точки зрения стратегического менеджмента, маркетинга, логистики и бизнес-информатики и поэтому лежат в основе изучения таких феноменов, как рыночная интеграция, временная конкуренция, управление цепочкой поставок, стратегическое партнерство и электронный бизнес. Цель статьи – проанализировать интегративную структуру межфирменных отношений, выделяя ее на основе ключевых характеристик и видов межфирменных отношений. Базовые характеристики межфирменных отношений были получены в результате синтеза теорий, используемых для их изучения. С академической точки зрения предложенная система базовых характеристик межфирменных отношений может быть интегрирована в будущие исследования концепций ценности отношений и управления межфирменными отношениями.

Глобализация экономических отношений и развитие производственных и информационных технологий стали основными факторами, изменившими парадигму бизнеса и межфирменных отношений в 1990-х гг. Все мировое сообщество было преобразовано в «сетевое общество». В новой бизнес-среде «связи и

сети» стали иметь первостепенное значение, поэтому межфирменные отношения претерпели серьезные изменения, особенно это стало заметно в отношении факторов стоимости. Эффективное управление процессом создания стоимости стало смыслом существования фирм, которые стремились его достичь, используя для этого различные рыночные механизмы: конкуренцию, консолидацию путем слияний и поглощений, управление цепочками поставок, электронный бизнес, стратегическое и отношенческое партнерство. Действительно, среди практиков и исследователей за последние 20 лет внимание к факторам создания стоимости фокусировалось на межфирменном уровне. Это привело к многократному увеличению текущих исследований межфирменных отношений (*IR*), которые также называют бизнес-отношениями или отношениями покупатель-продавец/покупатель-поставщик/межорганизационными отношениями (*IOR*) и т.д.

Управление межфирменными отношениями характеризуется регулятивными, структурными и координирующими факторами в общем континууме факторов управления.

Создание стоимости и ценности в результате формирования и развития межфирменных отношений можно считать синергетической суммой конкурентоспособности, ценности для потребителя, эффективности, производительности, прибыльности, удовлетворенности, успеха и устойчивости бизнеса.

Широта трактовки термина «ценность» в научной литературе в рамках различных исследовательских подходов, таких как страте-

гический менеджмент, маркетинг продуктов и услуг, теория поведения потребителей, теория организационного поведения и т.д., подразумевает столь же разнообразный набор инструментов ее измерения, например, «расширенный продукт», «удовлетворенность потребителя» или широко используемая «цепочка создания стоимости» [1].

Ценность межфирменных отношений, как правило, изучается в рамках каналов сбыта с использованием нескольких концепций «ожидаемой стоимости», «желаемой ценности» и «воспринимаемой ценности», которые рассматривают саму ценность с разных точек зрения по всей цепочке ее создания [2]. П. Симпсон и другие утверждают, что отношения между поставщиком и торговым посредником, основанные на партнерстве, могут снизить стоимость товаров и услуг, альтернативные издержки и косвенные издержки для продавца, а также могут улучшить финансовые показатели торгового посредника и его воспринимаемую ценность отношений, что приведет к его удовлетворению и усилению сотрудничества [3].

Таким образом, оценка стоимости в межфирменных отношениях основана на компромиссе между выгодами и затратами, однако результаты *IR* следует рассматривать в более широкой перспективе с учетом «потенциальных рисков» этих отношений. По этим причинам может оказаться полезным исследовать межфирменные отношения в двух направлениях: создание стоимости или ее разрушение. Согласно литературным данным и нашему обобщению, результаты межфирменных отношений зависят от двух других ключевых элементов *IR*: формы и управления.

Характер взаимодействия между покупателями и продавцами формирует межфирменные отношения и определяет их суть. В литературе четко различаются два типа, определяющие природу взаимодействия: транзакционный и реляционный (отношенческий). Природа межфирменных взаимоотношений может быть определена в зависимости от трех видов факторов: факторы окружающей среды, а также ситуационные и поведенческие факторы.

Понятие сложности окружающей среды в последнее время привлекло большое внимание в связи с последствиями глобализации и распространением корпораций в мировом масштабе. Это сложные сетевые структуры, которые в контексте межфирменных отноше-

ний могут быть исследованы с помощью измерения и интерпретации таких показателей, как плотность, центральность, аффилированность в сети. Межфирменные отношения направлены на снижение уровня неопределенности и сетевой сложности.

Опираясь на эти два показателя и их индикаторы, можно представить среду межфирменного обмена в континууме от «чрезвычайно стабильного» до «крайне неопределенного» и от «чрезвычайно простого» до «чрезвычайно сложного». Под континуумом подразумевается непрерывное изменение фактора, показателя, индикатора в сплошной (без разрывов) среде межфирменных отношений, в которой исследуются процессы при различных внешних условиях. Такой подход позволит не пропустить важных значений параметров, которые вполне возможно могут качественно изменить среду межфирменных отношений.

К ситуационным факторам относятся временная ориентация межфирменных отношений, степень близости и зависимости между фирмами. Эти показатели имеют прямое влияние на результаты межфирменных отношений. Уровень «близости межфирменных отношений» определяется его временной ориентацией (краткосрочная или долгосрочная), ее непрерывностью (измеряемой продолжительностью отношений), а также социальной, культурной, технологической и географической дистанциями между фирмами.

Поведенческие факторы тесно связаны с результатами межфирменных отношений и характеризуют природу сотрудничества, приверженности и обмена информацией в процессе создания ценности (стоимости).

Действительно, межфирменное сотрудничество положительно коррелирует с экономической и неэкономической отдачей *IR* и отрицательно связано с конфликтом между фирмами, сотрудничество положительно коррелирует с приверженностью и положительно влияет на общение посредством обмена информацией, доверием, которое считается предпосылкой сотрудничества, приверженности и общения.

Можно охарактеризовать поведение фирм в процессе взаимодействия в континууме от «крайне оппортунистического» до «чрезвычайно преданного», где преданное поведение характеризуется высоким уровнем доверия, сотрудничества и обмена информацией.

На основании приведенного обзора лите-

ратуры можно выделить следующие ключевые характеристики управления межфирменными отношениями:

- ценность, выгода, экономические и неэкономические выгоды, риски, удовлетворение;
- привлекательность, сложность, вовлеченность, ожидаемые результаты, частота, взаимность, оппортунизм, личные/психологические факторы, корысть, специфика активов, неопределенность;
- транзакционные издержки, знания, преемственность, сотрудничество, приверженность, долгосрочная ориентация, репутация, солидарность, доверие;

– координация деятельности, взаимосвязанность, (взаимозависимость), гибкость, обмен информацией, совместное планирование, адаптация, взаимность, контракты, нормы отношений.

Таким образом, в результате проведенного исследования, связанного с обзором форм влияния на межфирменные отношения ситуационных, поведенческих факторов и воздействий окружающей среды, нам удалось выделить базовые характеристики межфирменных отношений, которые составляют основу для управления процессом межфирменных отношений.

Список литературы

1. Walter, A. Value creation in buyer-seller relationships: Theoretical considerations and empirical results from a supplier's perspective / A. Walter, T. Ritter, H.G. Gemunden // *Industrial Marketing Management*. – 2001. – Vol. 30. – No. 4. – P. 365–378.
2. Бухвалов, А.В. Эволюция теории фирмы и ее значение для исследований менеджмента / А.В. Бухвалов, В.С. Кат'кало // *Российский журнал менеджмента*. – 2005. – Т. 3. – № 1. – С. 75–84.
3. Вельтер, Ф. Структуры управления сетевыми сообществами малых предприятий и роль доверия: германо-российское сопоставление / Ф. Вельтер, Т. Каутонен, А.Ю. Чепуренко, Е. Мальева // *Экономическая социология*. – 2004. – Т. 5. – № 2. – С. 13–36.
4. Ермолаева, Л.А. Стратегии международных слияний и поглощений: исследования в контексте стран с развивающейся экономикой / Л.А. Ермолаева, А.Ю. Панибратов // *Российский журнал менеджмента*. – 2018. – Т. 16. – № 1. – С. 109–130.
5. Третьяк, О.А. Отношенческая парадигма современного маркетинга / О.А. Третьяк // *Российский журнал менеджмента*. – 2013. – Т. 11. – № 1. – С. 41–62.

References

2. Bukhvalov, A.V. Evolyutsiya teorii firmy i yeye znacheniye dlya issledovaniy menedzhmenta / A.V. Bukhvalov, V.S. Kat'kalo // *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta*. – 2005. – T. 3. – № 1. – S. 75–84.
3. Vel'ter, F. Struktury upravleniya setevymi soobshchestvami mal'nykh predpriyatiy i rol' doveriya: germano-rossiyskoye sopostavleniye / F. Vel'ter, T. Kautonen, A.YU. Chepurenko, Ye. Mal'yeva // *Ekonomicheskaya sotsiologiya*. – 2004. – T. 5. – № 2. – S. 13–36.
4. Yermolayeva, L.A. Strategii mezhdunarodnykh sliyanij i pogloshchenij: issledovaniya v kontekste stran s razvivayushcheysya ekonomikoy / L.A. Yermolayeva, A.YU. Panibratov // *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta*. – 2018. – T. 16. – № 1. – S. 109–130.
5. Tret'yak, O.A. Otnoshencheskaya paradigma sovremennogo marketinga / O.A. Tret'yak // *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta*. – 2013. – T. 11. – № 1. – S. 41–62.

УДК 330.131.3

А.Д. МОИСЕЕВ, Е.В. СУХАНОВ

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

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ИНФЛЯЦИИ В РОССИИ

Ключевые слова: бедность; бюджет; заработная плата; импорт; инфляция; монополия; прогноз; рабочая сила; рентабельность; социальная сфера; статистика; сырье; тарифы; товар; цена; Центробанк России; экономика; экспорт.

Аннотация. Тема статьи является актуальной для экономики России, в которой медленно преодолеваются последствия пандемии, доходы населения не имеют тенденции к росту, что сказывается на социально-экономическом положении россиян. Хотя последние семь лет наблюдается рост номинальной заработной платы.

Прежде всего, это связано с ускорившейся инфляцией. Но реальные доходы считаются как разность номинальной заработной платы и инфляции. Гипотеза исследования заключается в том, что рост цен не соизмерим с повышением доходной части населения, расходы не покрываются увеличением заработной платы и снижением затрат на производство продукции.

Основным методом исследования в работе послужил метод индукции, который направляет движение мысли от частных фактов к общему выводу. В данном случае это касается роста цен на повседневные продукты питания. Рост цен не покрывает увеличение доходной части населения, что приводит к возрастанию бедности. Это создает социальную напряженность в обществе. Анализируя официальные статистические данные и приводя примеры исследований независимых экспертов различного уровня, приходится констатировать факт, что состояние социально-экономического развития России влияет на количественный показатель уровня жизни россиян. Наблюдается инфляция, находящаяся в пределах 18 %. Методы исследования: изучение, обобщение, сбор и структурирование информации, анализ и сравнение данных.

В минувшем 2021 г. прогнозные цифры инфляции в России выглядят неоднозначно. Небольшое замедление в первой половине года (июль–август) данный показатель обновил максимум 2016 г. Если рассматривать ежемесячную инфляцию прошлого года, то она находилась в пределах 0,6–0,7 % в самом начале года и резко упала вниз в августе до 0,2 %. И если сезонное удешевление плодоовощной продукции приводит к дефляции на короткий период, то в сентябре этот показатель возрос на 0,6 % к августу.

Эту тенденцию Росстат наблюдал и в октябре 2021 г. Минэкономразвития РФ озвучил цифру инфляции за предыдущий год 8,0 %, что выше прогнозных годовых итогов 7,4–7,9 %. Называют цифру инфляции 2022 г. в пределах 8,41 %. А продовольственная инфляция по индексу Федеральной антимонопольной службы (ФАС) в октябре–ноябре 2021 г. дает плюс 4 % дополнительно.

Если эти цифры отнести к 2019 г., то продовольственная инфляция возросла на 40 % за два последних года. Только по итогам ноября 2021 г. в годовом выражении она несколько снизилась до 10,81 % после 10,89 % в октябре. Но услуги в ноябре подорожали сильнее, чем в октябре – на 5,15 % после 4,36 %. Инфляция во многом зависит от динамики индекса отпускных цен производителей, но с некоторой задержкой.

В августе 2021 г., согласно статистике, индекс цен производителей вырос на 28,6 % в переводе на годовое исчисление. Международный Валютный Фонд (МВФ) ежегодно прогнозирует годовой уровень инфляции.

Только в странах с развитой экономикой ее уровень за 2021 г. остановился на цифре 3,6 %, но к середине 2022 г. произойдет снижение до уровня 2,0 %.

В развивающихся странах уровень инфля-

ции остановился в 2021 г. на достигнутом уровне – 6,8 %. Снижение инфляции в 2022 г. прогнозируется до 4,0 %. Для борьбы с инфляцией Центробанк России неуклонно поднимает ключевую ставку с марта 2021 г.

Все это привело к росту потребительских цен на свинину, говядину, консервы детского питания, макаронные изделия, вермишель, баранину, муку, хлебобулочные изделия, сосиски, сардельки, масло, сметану, творог, гречневую крупу, рис, хлеб из ржаной муки, конфеты шоколадные, консервы овощные для детского питания.

По темпам роста цен Россия обгоняет почти все европейские государства, а также страны «большой двадцатки». Основная причина, которая способствует росту потребительских цен, – это «слабость» рубля.

Дело в том, что в России имеется взаимозависимость между рублем и продовольственной инфляцией. Только в 2020 г. национальная валюта в России по отношению к доллару США потеряла сразу 18 %, но при этом польская злота, евро, норвежская крона и ряд других денежных единиц европейских стран, даже с учетом весеннего «коронакризиса», не только восстановились к концу года, но и выросли на 2 %.

Российская экономика, имея большую зависимость от поставок иностранного сырья, машин, механизмов и комплектующих для производства, на закупках в долларах заплатила на 17–20 % больше, чем страны Европы. И если в западных странах вернулись к ценам на начало 2020 г., то российские производители уже заложили в новые цены себестоимость выпускаемой продукции. При этом еще не учитывается рост цен на сырье на биржевых площадках. Российская экономика не может быстро перестроиться, то есть диверсифицироваться. Она не обеспечивает долгосрочную стабильность курса рубля [1].

Сырьевая экономика России не эффективна из-за роста цен на добычу природных ископаемых. Структура экономики меняется медленно, на что потребуется не менее 10–15 лет, это касается и внедрения в производство дешевого вторичного сырья [2].

Но в виду того, что российская экономика слабо диверсифицирована и не имеет развитого внутреннего рынка, курс рубля при этом подвержен инфляции, что не только не стабилизирует, но и уменьшает благосостояние населения. Ужесточение кредитно-денежной политики

Центробанка не приводит к сдерживанию роста цен. Рост инфляции потребительских цен в России не оказывает влияние на повышение «ключевой» ставки.

В развитых экономиках мира такая мера, как ужесточение денежно-кредитной политики, дает положительный эффект по снижению потребительских цен.

Это объясняется тем, что в развитой экономике производительность труда имеет очень высокие темпы в виду того, что в структуре экономики больший процент приходится на обрабатывающие производства, где в основном превалирует добавленная стоимость.

Россия до сих пор живет на продаже сырьевых ресурсов, которые имеют свойства заканчиваться, а стоимость сырья не всегда имеет стабильные цены. Экспортно-ориентированная экономика России в 2020 г. из-за падения цен и объемов на экспортные товары частично компенсирована девальвацией рубля с 60 до 70 рублей за доллар.

Такой рост наблюдался по всем экспортным товарам, а часть из них даже превысила ценовой «допандемийный» уровень 2019 г. Эта ситуация (девальвация рубля) дала возможность увеличить приток денежной массы в экономику России.

Для сравнения: страны Европы, имея другую структуру экономики, не в полной мере зависят от колебаний цен на экспортные товары. Рост цен на продовольственные товары в настоящее время не имеет тенденции к снижению. При этом наблюдается удорожание рабочей силы, увеличиваются затраты на обработку, растут цены на удобрения, логистику, семена, расходные материалы. Происходит рост цен на горюче-смазочные материалы (ГСМ), повышаются тарифы на услуги естественных монополий.

В России не задействован механизм государственного регулирования цен, с помощью которого можно снизить скачок цен на продукты и товары. Этому должна способствовать конкуренция на рынке товаров и услуг, которая расширяет предложения. Для сдерживания непродовольственной инфляции следует обратить внимание на экспортные пошлины, например, металл, удобрения, компонент для кормов, строительные материалы.

Если вернуться к низкой инфляции 2019 г., то это не является положительной тенденцией, а только однократной благоприятной ситуацией

на внутреннем и внешнем рынках.

В данный момент инфляция выходит из-под контроля на обозримую перспективу. Кредитный банк в Швейцарии (Кредит Суисс) пришел к выводу, что 120 млн взрослых россиян за 2020 г. обеднели более чем на 25,0 трлн руб.

Степень имущественного и финансового расслоения россиян и всех африканских стран (кроме ЮАР) опережает все Латиноамериканские страны (кроме Бразилии). Росстат объясняет, что за первый год пандемии россиянин обеднел только на 3,0 %, а независимые эксперты называют цифру 11,0 %. Это привело к тому, что за 2020 г. новых кредитов банками жителям России было выдано на сумму 3,6 трлн руб.

Существует предложение ограничить рос-

сиян на законодательном уровне объемами кредитования. Но это не повлияет ни на рост цен, ни на падение покупательного спроса.

На увеличение бедности влияет рост цен. Если официальная статистика показывает превышение инфляции более 6,0 %, то продуктовая инфляция растет намного быстрее. Это может привести к обесценению реальных расходов федерального бюджета, а сохранение действующей финансовой политики окажет негативное влияние на качество социальной поддержки россиян. Банк России в своем недавнем повышении ключевой ставки предусматривает сокращение инвестиций в основные фонды предприятий, что приведет к слабому росту производительности труда и заработной платы.

Список литературы

1. Федеральный закон от 06.12.2021 № 390-ФЗ «О федеральном бюджете на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112070016>.
2. Моисеев, А.Д. Экономико-правовые аспекты методологии обращения с отходами производства и потребления в России / А.Д. Моисеев, Е.В. Суханов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 9(111). – С. 165–168.

References

1. Federal'nyy zakon ot 06.12.2021 № 390-FZ «O federal'nom byudzhete na 2022 god i na planovyy period 2023 i 2024 godov» [Electronic resource]. – Access mode : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112070016>.
2. Moiseyev, A.D. Ekonomiko-pravovyye aspekty metodologii obrashcheniya s otkhodami proizvodstva i potrebleniya v Rossii / A.D. Moiseyev, Ye.V. Sukhanov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 9(111). – S. 165–168.

© А.Д. Моисеев, Е.В. Суханов, 2022

УДК 332.1:626.81

Ю.М. НОВОСЕЛОВ, Ю.А. АГУНОВИЧ
ФГБОУ ВО «Камчатский государственный технический
университет», г. Петропавловск-Камчатский

БАЗОВЫЕ УСЛОВИЯ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ ВОДРОСЛЕВЫХ РЕСУРСОВ РЕГИОНА

Ключевые слова: базовые условия; водоросли; Камчатский край; модель; привлекательность; хозяйственный оборот; экономика региона.

Аннотация. Цель – разработать направления и базовые условия вовлечения водорослевых ресурсов в хозяйственный оборот. Задачи: оценить привлекательность вовлечения в оборот водорослевых ресурсов отраслями-потребителями; смоделировать базовые условия и выявить управленческие усилия для такого вовлечения. Методы: логико-аналитические, экспертная оценка, моделирование. Результат: наиболее привлекательной для использования водорослевых ресурсов является пищевая промышленность. Предлагаемая модель вовлечения водорослевых ресурсов в хозяйственный оборот включает базовые условия: привлекательность водорослей как сырьевых ресурсов, потребительский спрос, государственную поддержку, заинтересованность бизнеса, промышленную инфраструктуру, административно-правовые и научно-исследовательские механизмы.

В современных экономических условиях развитие российской промышленности требует не только оптимизации производственных процессов и наращивания конкурентных преимуществ, но и поиска новых сегментов и сфер деятельности, обладающих инновационным потенциалом и конкурентоспособностью. Известно, что региональная экономика Камчатского края институционально ориентирована на рыбную промышленность, которая, в свою очередь, выступает основой продовольственной безопасности России [4]. При этом перспективным направлением развития отрасли является вовле-

чение в хозяйственный оборот водорослевых ресурсов, широко представленных в акваториях региона.

Ламинариевые водоросли являются видом бурых водорослей, который характеризуется широкими возможностями применения в самых разных направлениях производства. В одних отраслях водоросли уже активно используются предприятиями, в других производствах водорослевые ресурсы рассматриваются как возможный аналог, способный преобразовать производственные процессы и способствовать выпуску более конкурентоспособных продуктов [3].

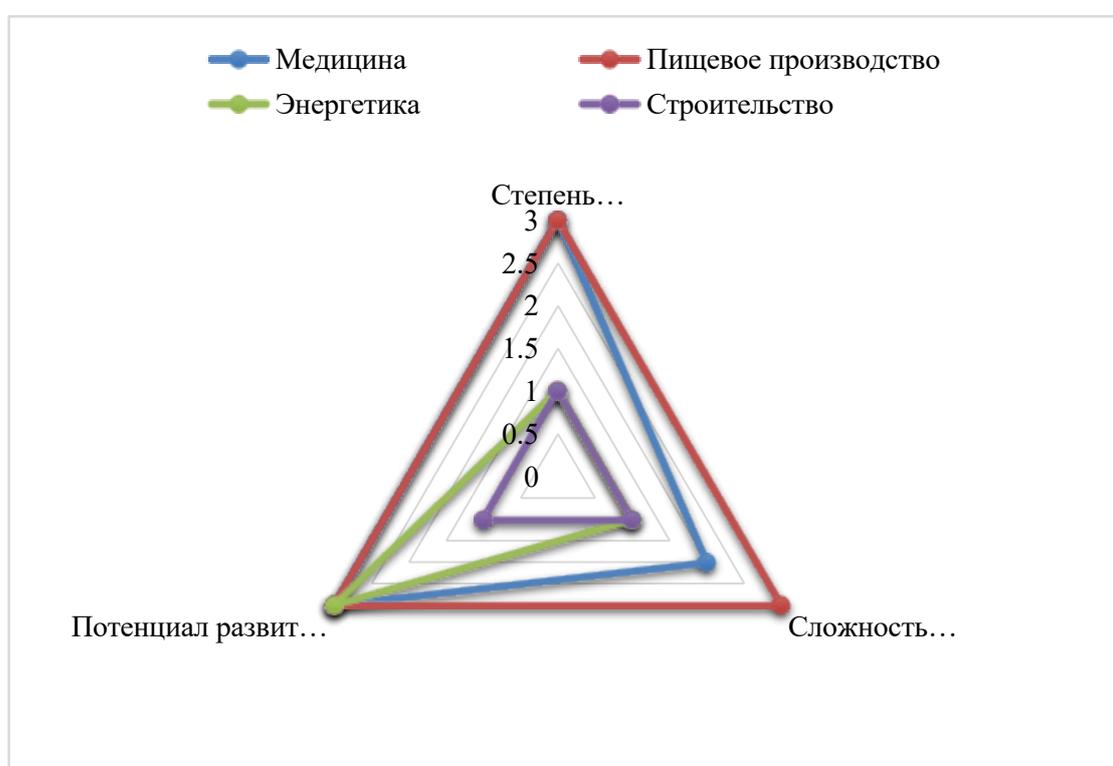
Вовлечение в хозяйственный оборот водорослей Камчатского края возможно посредством их использования в таких отраслях-потребителях, как пищевая промышленность, в частности на производствах молочного мороженого, теста, кваса, колбас, печенья и т.д.; энергетическая промышленность – для получения биотоплива [1]; медицинская промышленность и производство лечебно-профилактических продуктов; отрасль строительства. Кроме того, рассматриваются возможности использования ламинариевых водорослей в растениеводстве в качестве органических удобрений, благоприятно влияющих на рост растений [2].

В условиях такой вариативности направлений использования ламинариевых водорослей актуализируется вопрос систематизации данных направлений и оценки их привлекательности для отраслей хозяйства тех регионов, где ламинариевые водоросли представлены в достаточных объемах, включая Камчатский шельф. С точки зрения экономики региона важным является моделирование базовых условий вовлечения водорослей в хозяйственный оборот.

На основании имеющихся научных публикаций о направлениях и потенциале использо-

Таблица 1. Привлекательность использования водорослевых ресурсов в различных отраслях экономики (получено автором)

Направления использования водорослевых ресурсов	Степень проникновения в отрасль	Сложность освоения водорослевых ресурсов для отрасли	Потенциал развития отрасли за счет водорослевых ресурсов
Медицина	3	2	3
Пищевое производство	3	3	3
Энергетика	1	1	3
Строительство	1	1	1

**Рис. 1.** Привлекательность использования водорослевых ресурсов в различных отраслях экономики (получено автором)

вания водорослевых ресурсов и практического опыта их применения отраслями-потребителями произведена экспертная оценка привлекательности вовлечения водорослевых ресурсов в производства различных отраслей с точки зрения трех критериев (табл. 1):

- степень проникновения в отрасль: насколько активно водорослевые ресурсы уже используются предприятиями отрасли как сырьевые ресурсы (1 балл – низкая степень, 2 – средняя, 3 – высокая);

- сложность освоения водорослевых ресурсов для отрасли: насколько сложно для бизнес-процессов данной отрасли заменить сырьевые ресурсы на водорослевые (1 балл – высокая сложность, 2 – средняя, 3 – низкая);

- потенциал развития отрасли за счет водорослевых ресурсов: насколько продуктивным может оказаться использование водорослевых ресурсов для помощи отрасли в решении ее проблем (1 балл – низкий потенциал, 2 – средний, 3 – высокий).

Установлено, что наиболее привлекательным использованием водорослевых ресурсов является для пищевого производства, в рамках которого водорослевые ресурсы уже интенсивно используются, довольно хорошо освоены и способны существенно улучшить полезность продуктов питания. На втором месте по привлекательности использования водорослевых ресурсов находится медицинская отрасль: она уступает пищевой лишь более высокой сложностью освоения этих ресурсов в производственных процессах (рис. 1).

Для энергетики использование водорослевых ресурсов пока не характерно и имеет высокую сложность освоения, как и для строительства. Однако если в области энергетики водорослевые ресурсы способны существенно улучшить качество энергетических продуктов, то в строительстве водорослевые ресурсы в настоящий момент нельзя назвать однозначно конкурентоспособным сырьем (рис. 1).

Предлагаемая модель базовых условий вовлечения водорослевых ресурсов в хозяйственный оборот предполагает интеграцию таких условий, как:

- (1) привлекательность водорослей как сырьевых ресурсов;
- (2) потребительский спрос;
- (3) государственная поддержка;
- (4) заинтересованность бизнеса;
- (5) наличие промышленной инфраструктуры;
- (6) поддерживающие административно-правовые механизмы;
- (7) научно-исследовательская активность.

Для реализации каждого условия разработаны управленческие воздействия, способствующие вовлечению водорослевых ресурсов в экономику региона.

Например, для выполнения условия (1) управленческое воздействие будет заключаться

в разработке технологий для максимального использования потенциала водорослей как сырьевых ресурсов при их существующих (установленных наукой) характеристиках. Выполнению условия (2) будет способствовать стимулирование спроса на продукты из водорослевых ресурсов: полезные продукты питания, натуральные лекарственные средства, биотопливо и иные виды продукции из данного ресурса.

Условия (3), (4) и (5) будут выполняться при следующих управленческих воздействиях:

- ориентация государственной экономической политики на обеспечение продовольственной безопасности и импортозамещение за счет вовлечения ламинариевых ресурсов (3);
- предоставление поддержки (финансовой, организационной, ресурсной) для вовлечения водорослевых ресурсов в производственную деятельность предприятий (4);
- планомерное развитие промышленной инфраструктуры для создания условий, облегчающих вовлечение водорослевых ресурсов в хозяйственный оборот (5).

Для выполнения условия формирования поддерживающих административно-правовых механизмов (6) необходимо создание комфортных для бизнеса условий деятельности без административных барьеров и с эффективным правовым регулированием данной деятельности. Условие по развитию научно-исследовательской активности (7) будет выполняться при стимулировании научных исследований, направленных на выработку новых технологий использования водорослевых ресурсов в различных отраслях национальной экономики.

Таким образом, оценена привлекательность направлений вовлечения водорослевых ресурсов в хозяйственный оборот, смоделированы базовые условия и необходимые управленческие усилия по вовлечению исследуемых ресурсов в оборот региона.

Список литературы

1. Волошин, Р.А. Обзор: производство биотоплива из биомассы растений и водорослей / Р.А. Волошин, М.В. Родионова, С.К. Жармухамедов, Т.Н. Везируглу, С.И. Аллахвердиев // Альтернативная энергетика и экология. – 2019. – № 7-9. – С. 12–31.
2. Клочкова, Т.А. Перспективы использования камчатских ламинариевых водорослей в региональном растениеводстве / Т.А. Клочкова, А.В. Климова, Н.Г. Клочкова // Вестник Камчатского государственного технического университета. – 2019. – № 48. – С. 90–103.
3. Степанова, А.Ю. Системный подход к постановке задачи оптимального управления процессом переработки морских водорослей / А.Ю. Степанова // Сб. трудов IX Конгресса молодых ученых. Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2021. – С. 76–80.

4. Суханов, Е.В. Социально-экономическая роль рыбной отрасли в решении продовольственной безопасности России / Е.В. Суханов // Глобальный научный потенциал. – 2021. – № 12(129). – С. 352–356.

References

1. Voloshin, R.A. Obzor: proizvodstvo biotopliva iz biomassy rasteniy i vodorosley / R.A. Voloshin, M.V. Rodionova, S.K. Zharmukhamedov, T.N. Veziroglu, S.I. Allakhverdiyev // *Al'ternativnaya energetika i ekologiya*. – 2019. – № 7-9. – S. 12–31.

2. Klochkova, T.A. Perspektivy ispol'zovaniya kamchatskikh laminariyevykh vodorosley v regional'nom rasteniyevodstve / T.A. Klochkova, A.V. Klimova, N.G. Klochkova // *Vestnik Kamchatskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*. – 2019. – № 48. – S. 90–103.

3. Stepanova, A.YU. Sistemnyy podkhod k postanovke zadachi optimal'nogo upravleniya protsessom perarabotki morskikh vodorosley / A.YU. Stepanova // *Sb. trudov IX Kongressa molodykh uchenykh*. Sankt-Peterburg: Universitet ITMO, 2021. – S. 76–80.

4. Sukhanov, Ye.V. Sotsial'no-ekonomicheskaya rol' rybnoy otrasli v reshenii prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossii / Ye.V. Sukhanov // *Global'nyy nauchnyy potentsial*. – 2021. – № 12(129). – S. 352–356.

© Ю.М. Новоселов, Ю.А. Агунович, 2022

УДК 338.14

А.Ю. ПАНОВА, С.В. ГРИБАНОВСКАЯ, А.Д. ТЮПИН
ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический
университет», г. Санкт-Петербург

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПАО «ГАЗПРОМ»

Ключевые слова: минимизация рисков; операционные риски; ПАО «Газпром»; риски предприятия природопользования; управление рисками.

Аннотация. Целью статьи является анализ особенностей функционирования системы управления рисками предприятия природопользования на примере компании ПАО «Газпром». Поставлены задачи: анализ предпосылок формирования угроз, основных операционных рисков и методов их устранения. В период пандемии хозяйственная деятельность нефтегазовой корпорации сталкивается с рядом новых проблем, формирующих барьеры реализации продукции и повышающих угрозы наступления различных видов рисков. К достигнутым результатам можно отнести уточнение особенностей функционирования системы управления рисками предприятия природопользования и определение роли финансовых вложений в научно-исследовательскую деятельность, в т.ч. проектную, при повышении эффективности системы управления рисками. В работе использованы следующие методы анализа: сравнительный анализ и описание.

Угроза возникновения различных экономических и связанных с ними рисков для энергетических компаний нефтегазового сектора промышленности Российской Федерации повышается, что требует принятия механизмов их оценки для дальнейшего управления с целью минимизации негативного воздействия. В особенности эта проблематика проявляется в течение последних лет, когда из-за пандемии коронавирусной инфекции наблюдается негативное проявление различного рода экономических рисков, имеющих воздействие на управление

эффективностью хозяйственной деятельности крупных компаний.

Политика управления экономическими рисками предприятия заключается в организации системы оценки рисков и необходимости дальнейшего управления ими, в том числе при решении задач обеспечения экономической безопасности производственной деятельности, а также поддержания высокого уровня качества бизнес-процессов. Управление рисками, как система, задает комплекс мер и действий по управлению объектом с учетом риска [1; 12]. Иными словами, риск-менеджмент определяется как управление, направленное на снижение воздействия от наступления возможных последствий рисков на деятельность организации (рис. 1).

Основными действиями, составляющими процесс управления рисками, являются идентификация риска, измерение риска, оценка риска, обработка риска, мониторинг и корректировка управления. Общая схема процесса риск-менеджмента и описание каждого из этапов представлены в стандарте [2] (рис. 2).

Одним из актуальных направлений в риск-менеджменте является управление рисками проектов, в том числе связанных с научными разработками. Основные принципы и положения по управлению проектными рисками и неопределенностями проекта описаны в ГОСТ Р 56275-2014 [2]. Стандарт связывает такие понятия, как управление проектом и управление рисками, определяя, таким образом, новый подход к управлению проектами. В стандарте приведено соответствие между фазами проекта и действиями в части риск-менеджмента, а также основные принципы по управлению рисками проекта. В стандарте ГОСТ Р 52806-2007 [3] описаны основные методы и подходы к управлению рисками проектов, в том числе методы,

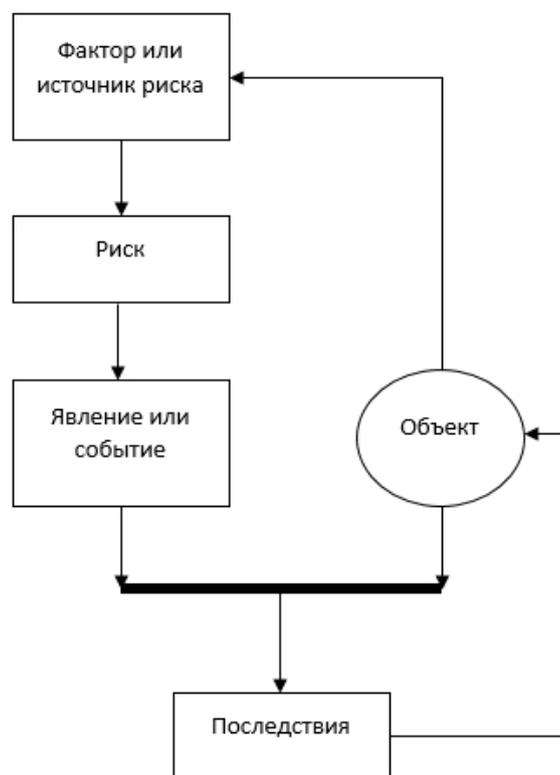


Рис. 1. Схема влияния риска на объект

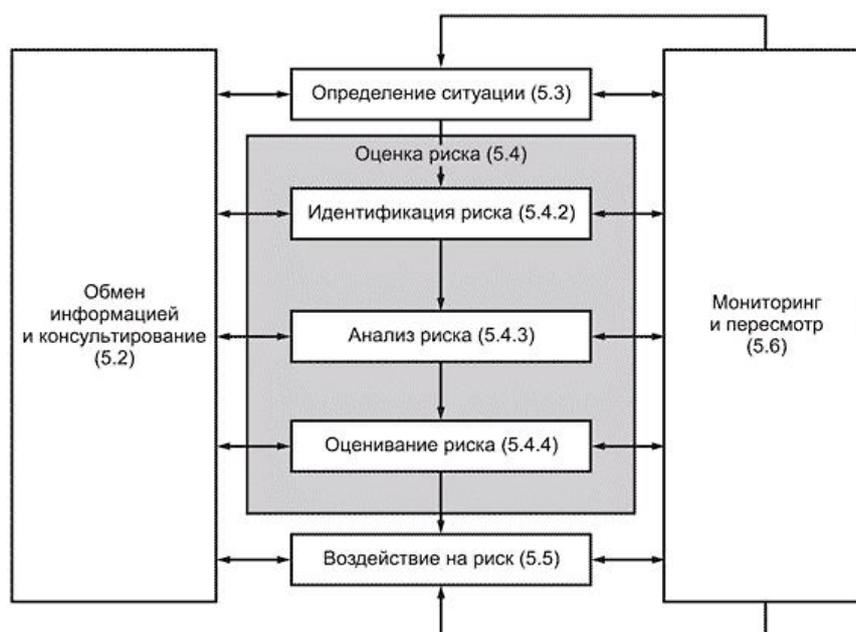


Рис. 2. Процесс риск-менеджмента [1]

используемые на определенном этапе процесса риск-менеджмента. Среди представленных об-

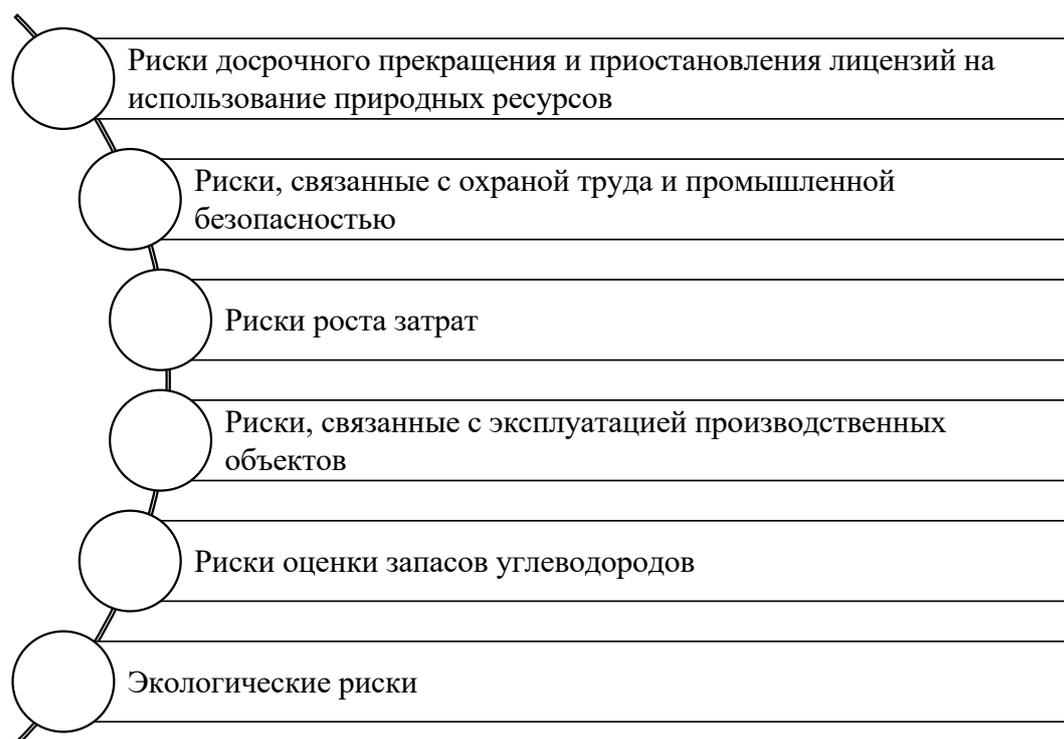


Рис. 3. Основные операционные риски компании ПАО «Газпром» в 2020 г.

щих методов риск-менеджмента можно выделить следующие: дерево событий; дерево отказов; метод *HAZOP*; диаграммы влияния; метод Монте-Карло; реестры рисков и базы данных; анализ чувствительности.

Предпринимательские риски выступают неотъемлемой частью хозяйственной деятельности предприятия. По этой причине ее эффективность и результативность зависит от качества системы управления рисками [5; 6]. На данный момент можно выделить общую классификацию предпринимательских рисков в коммерческих организациях по следующим критериям: риски по времени воздействия; риски по источнику своего формирования; риски по месту возникновения; риски по масштабу своего распространения; риски по уровню допустимости; риски по своей обоснованности.

Экономическая глобализация порождает отдельный ряд рисков, крайне актуальных для компаний, структура бизнеса которых формируется на международных рынках энергетических продуктов (речь идет про транснациональные корпорации (ТНК)) [10]. Например, к данной категории угроз относятся операционные риски. Операционные риски связаны с возмож-

ностью финансовых потерь из-за ненадлежащего обеспечения функционирования процедур проведения операций и управленческих систем компаний, которые связаны с несовершенством систем информации. Одними из некоторых точек давления на данный вид риска являются обеспечение структурирования всех бизнес-процессов, а также закрепление функций за структурными подразделениями и обеспечение разграничения ответственности при принятии решений [4].

Для российской экономики операционная деятельность компании ПАО «Газпром» играет важнейшую практическую роль. Причиной тому является то, что данное предприятие природопользования формирует достаточно весомую часть доходов федерального бюджета государства, реализовывая энергетическую продукцию: природный газ на европейских рынках. Компания создает существенную долю рабочих мест на рынке труда и позволяет обеспечивать экономический рост и валовой внутренний продукт целой энергетической отрасли страны.

Согласно годовой отчетности компании ПАО «Газпром» за 2020 г. выделены следующие операционные риски, которые связаны

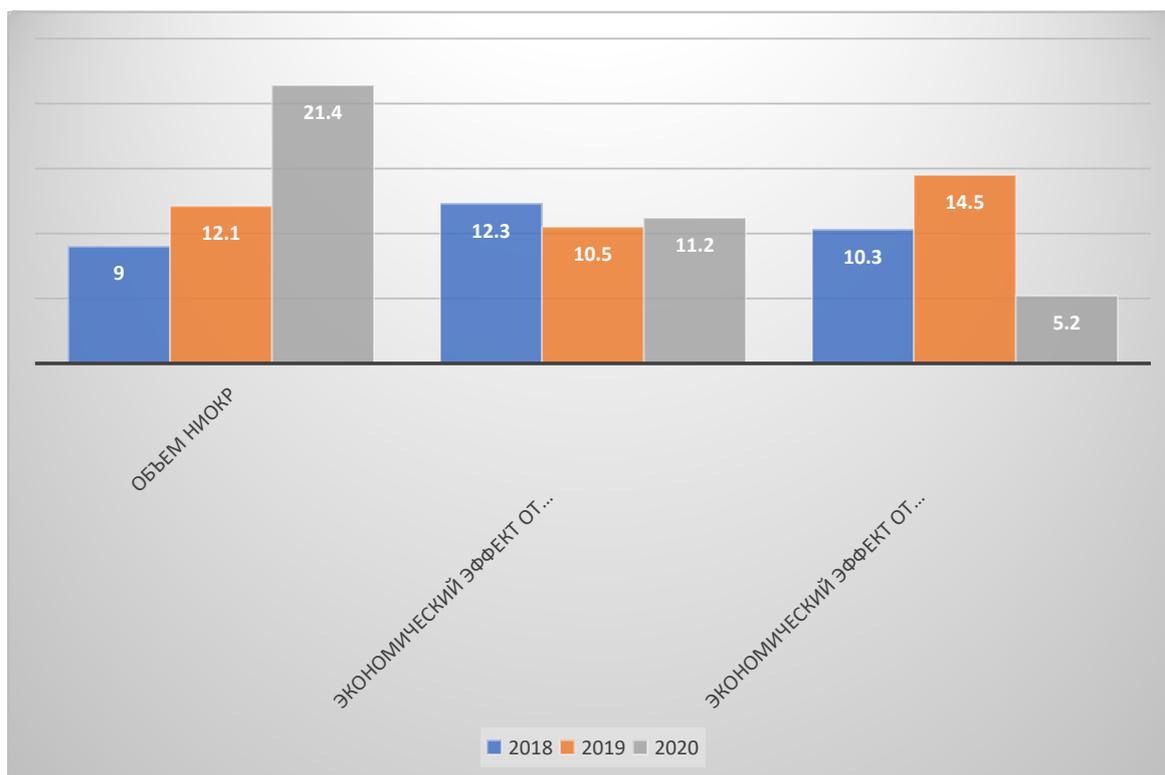


Рис. 4. Динамика финансовых показателей на НИОКР ПАО «Газпром» в 2018-2020 гг., в млрд рублей [11]

с характеристикой ее деятельности на российском и зарубежном рынках (рис. 3) [7].

Наиболее высокую степень влияния, с точки зрения авторов, среди рисков присущих операционной деятельности компании ПАО «Газпром» имеют риски досрочного прекращения и приостановления лицензий на использование природных ресурсов. В случае невыполнения требований лицензионных соглашений ПАО «Газпром» подвержено рискам досрочного прекращения или приостановления действия лицензий на право пользования недрами, на основании которых осуществляются геологическое изучение, разведка и добыча углеводородов.

Управление данной категорией операционных рисков происходит при помощи следующих инструментов: регулярный мониторинг; контроль соблюдения требований лицензий; своевременное внесение изменений в лицензионные соглашения, что минимизирует вероятность их отзыва и приостановки.

С целью решения ухода от операционных рисков менеджмент компании ПАО «Газпром» применяет стратегию цифровой трансформации и вложения свободного финансового капитала

в строительство объектов возобновляемых источников энергии.

Применение цифровых технологий при интеллектуализации бизнес-процессов организации в условиях кризиса, вызванного пандемией, в первую очередь позволяет обеспечить снижение расходов на проведение основных операций и процессов [8]. Также упрощается механизм системы стратегического планирования и управления организацией. Кроме того, такое направление развития, как интеллектуализация системы управления процессами, формирует информационно-аналитическую базу, благодаря которой менеджмент компании ПАО «Газпром» обладает необходимыми инструментами предупреждения наступления возможных рисков [9].

В рамках организационной структуры компании «Газпром» создана и успешно функционирует система управления интеллектуальной собственностью, суть которой заключается в формировании единых принципов организации процессов создания, правовой охраны, учета, коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности, а также в создании системы мотивации персонала организаций

группы ПАО «Газпром».

В периоде с 2018 по 2020 гг. компания ПАО «Газпром» демонстрирует следующие финансовые показатели своей цифровой трансформации (рис. 4).

Таким образом, суммарный эффект за последние три года для транснациональной компании ПАО «Газпром» от использования НИОКР составил 34 млрд рублей, а от использования объектов патентных прав – 30 млрд рублей. Данные капитальные вложения позволяют менеджменту организации проводить не только цифровую трансформацию и диверсификацию бизнеса, но и автоматизировать систему управления рисками с помощью применения высокоинтеллектуальных технологий.

В заключение можно прийти к следующе-

му выводу: операционная деятельность компании ПАО «Газпром» приводит к формированию актуальных рисков, управление которыми является сердцевинной системы корпоративного менеджмента организаций. В связи с этим механизмы риск-менеджмента позволяют проявить высокий уровень внимания к инструментам управления рисками, связанными с характеристикой операционной деятельности компании. Актуальность таких управленческих решений совета директоров проявляется как в желании сформировать механизмы стабилизации деятельности «Газпром», так и в обеспечении роста ее ключевых финансовых показателей, подверженных влиянию условий глобализации экономики и дестабилизации конъюнктуры рынков энергетических ресурсов.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 31000-2010 Менеджмент риска. Принципы и руководство. – М. : Стандартинформ, 2018. – 28 с.
2. ГОСТ Р 56275-2014. Менеджмент рисков. Руководство по надлежащей практике менеджмента рисков проектов. – М. : Стандартинформ, 2015. – 27 с.
3. ГОСТ Р 52806-2007 Менеджмент рисков проектов. Общие положения. – М. : Стандартинформ, 2009. – 20 с.
4. Демкин, И.В. Организационно-методические аспекты построения системы идентификации рисков предприятия газовой отрасли / И.В. Демкин, С.А. Ковалев // Газовая промышленность. – 2019. – № 2(780). – С. 98–105.
5. Костюкова, А.И. Предпринимательские риски: сущность и возможности управления / А.И. Костюкова, С.Г. Черемисина // Инновационная наука. – 2017. – № 5. – С. 103–105.
6. Мазепа, Н.В. Сущность и содержание предпринимательских рисков на предприятии / Н.В. Мазепа // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2017. – № 10. – С. 160–162.
7. Основные факторы риска Газпром [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.gazprom.ru/investors/corporate-governance/risk-factors>.
8. Semenova, Yu.E. Оценка рисков в различные периоды жизненного цикла организации / Yu.E. Semenova, A.Yu. Panova, S.V. Gribovskaya // Components of Scientific and Technological Progress. – 2020. – No 3(45). – P. 40–44.
9. Сиргалина, Г.Т. Методика управления рисками в бизнес-процессах компании ПАО «Газпром» / Г.Т. Сиргалина // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2020. – № 1(151). – С. 77–80.
10. Платонова, Т.Е. Проблемы изучения внутренних и внешних рисков, существующих в деятельности компаний нефтегазовой отрасли, на современном этапе развития экономики в России / Т.Е. Платонова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 4-2. – С. 232–235.
11. Годовой отчет Газпром 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.gazprom.ru/f/posts/57/982072/gazprom-annual-report-2020-ru.pdf>.
12. ISO 31000:2018(E) Risk Management – Guidelines. – Technical Committee: ISO/TC 262 Risk management, 2018. – 16 с.

References

1. GOST R ISO 31000-2010 Menedzhment riska. Printsipy i rukovodstvo. – M. : Standartinform,

2018. – 28 s.

2. GOST R 56275-2014. Menedzhment riskov. Rukovodstvo po nadlezhashchey praktike menedzhmenta riskov proyektov. – M. : Standartinform, 2015. – 27 s.

3. GOST R 52806-2007 Menedzhment riskov proyektov. Obshchiye polozheniya. – M. : Standartinform, 2009. – 20 s.

4. Demkin, I.V. Organizatsionno-metodicheskiye aspekty postroyeniya sistemy identifikatsii riskov predpriyatiya gazovoy otrasli / I.V. Demkin, S.A. Kovalev // *Gazovaya promyshlennost'*. – 2019. – № 2(780). – S. 98–105.

5. Kostyukova, A.I. Predprinimatel'skiye riski: sushchnost' i vozmozhnosti upravleniya / A.I. Kostyukova, S.G. Cheremisina // *Innovatsionnaya nauka*. – 2017. – № 5. – S. 103–105.

6. Mazepa, N.V. Sushchnost' i sodержaniye predprinimatel'skikh riskov na predpriyatii / N.V. Mazepa // *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i yestestvennykh nauk*. – 2017. – № 10. – S. 160–162.

7. Osnovnyye faktory riska Gazprom [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.gazprom.ru/investors/corporate-governance/risk-factors>.

8. Semenova, Yu.E. Otsenka riskov v razlichnyye periody zhiznennogo tsikla organizatsii / Yu.E. Semenova, A.Yu. Panova, S.V. Gribanovskaya // *Components of Scientific and Technological Progress*. – 2020. – No 3(45). – P. 40–44.

9. Sirgalina, G.T. Metodika upravleniya riskami v biznes-protsessakh kompanii PAO «Gazprom» / G.T. Sirgalina // *Ekonomika i upravleniye: nauchno-prakticheskiy zhurnal*. – 2020. – № 1(151). – S. 77–80.

10. Platonova, T.Ye. Problemy izucheniya vnutrennikh i vneshnikh riskov, sushchestvuyushchikh v deyatel'nosti kompaniy neftegazovoy otrasli, na sovremennom etape razvitiya ekonomiki v Rossii / T.Ye. Platonova // *Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava*. – 2021. – № 4-2. – S. 232–235.

11. Godovoy otchet Gazprom 2020 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.gazprom.ru/f/posts/57/982072/gazprom-annual-report-2020-ru.pdf>.

© А.Ю. Панова, С.В. Грибановская, А.Д. Тюпин, 2022

УДК 330.1

М.А. ПЕРШИН

«Аналитическое Кредитное Рейтинговое Агентство»
(Акционерное общество), г. Москва

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Ключевые слова: инвестиционные проекты; критерий нуждаемости; меры поддержки.

Аннотация. Для крупных инвестиционных проектов, предполагающих значительные капиталовложения и длительный срок реализации, характерен низкий уровень расчетной рентабельности или даже расчетная убыточность.

Цель статьи – рассмотреть различные меры поддержки со стороны национальных институтов развития, государств, международных финансовых организаций, позволяющие повысить рентабельность проекта для его инициатора.

Задача исследования: выявить различные критерии, которые могут предъявляться к проектам, претендующим на поддержку, а также критерий нуждаемости и необходимый уровень поддержки для убыточных проектов, имеющих особую социально-экономическую значимость.

Гипотеза исследования: с помощью рассмотрения механизмов поддержки инвестиционных проектов оценить эффективность их реализации.

Методы исследования: использованы методы синтеза и анализа теоретического и практического материалов.

Результаты: рассмотрены меры поддержки инвестиционных проектов, выявлены ключевые показатели эффективности и предложен критерий возможной потребности предоставления поддержки.

Инвестиционные проекты, предполагающие длительные сроки реализации и значительный объем капиталовложений, могут иметь низкий уровень расчетной рентабельности или даже быть убыточными. Во многом это обусловлено природой показателя приведенной

стоимости денежных потоков, наиболее часто используемого для оценки целесообразности финансирования проектов и рассчитываемого по формуле:

$$NPV = \sum_{i=0}^N \frac{CF_i}{(1+r)^i},$$

где CF_i – денежный поток в i -м периоде; расходы на реализацию проекта отображаются с отрицательным знаком, доходы от реализации проекта – с положительным; r – ставка дисконтирования денежных потоков; N – срок реализации инвестиционного проекта.

Если приведенная стоимость денежных потоков является положительной, то проект создает дополнительную стоимость для собственников компании – инициатора проекта, и с экономической точки зрения компании целесообразно приступить к его реализации [1; 3].

Вместе с тем можно заметить, что эффект от дисконтирования денежных потоков выше для более поздних периодов и при большом сроке реализации влияние доходов на NPV проекта ближе к концу его срока жизни существенно снижается. А первоначальные вложения, необходимые для запуска эксплуатационной фазы проекта, напротив, будут близки к своим номинальным значениям. Свой вклад в снижение NPV проекта также вносит консервативный подход к его планированию и прогнозированию будущих доходов и ставки дисконтирования.

Задействование долгового финансирования из коммерческих источников позволяет несколько повысить рентабельность проекта для инициатора проекта (исходя из теоремы Модильяни – Миллера, привлечение заемного финансирования позволяет увеличить цену акций

и, следовательно, положительный эффект для владельцев компании [2]). Однако при длительных сроках реализации проекта привлечение коммерческого заемного финансирования будет сопряжено с повышенными процентными ставками по сравнению с краткосрочными и среднесрочными займами.

Учитывая отраслевую специфику проекта и значимость для экономики того или иного региона, инициатору проекта следует рассмотреть возможные меры поддержки. Например, если реализация проекта позволит повысить занятость в регионе, улучшить транспортную инфраструктуру или будет иметь синергетический эффект с другими отраслями экономики, инициатору проекта может быть оказана поддержка либо со стороны институтов развития, либо от государства, либо от международных финансовых организаций.

В отдельных случаях компании могут столкнуться с необходимостью реализации заведомо убыточных проектов в связи с изменением регуляторных требований. Примером такого проекта может быть установка нового оборудования в целях снижения вредных выбросов и негативных последствий для экологии. У компании нет возможности отказаться от реализации проекта, связанного с приведением условий деятельности компании в соответствие с нормативными требованиями, однако часть негативного финансового результата от реализации такого проекта компания могла бы компенсировать за счет мер поддержки.

Меры поддержки можно разделить на две группы. К первой группе отнесем меры, направленные на «смягчение» условий привлечения заемного финансирования. Такие меры могут предоставляться как государством, так и институтами развития, а также международными финансовыми организациями. Ко второй группе отнесем меры, связанные со снижением расходов инициатора проекта на реализацию проекта или обеспечение минимального дохода. Такая поддержка, как правило, предоставляется государством, регионами, муниципалитетами.

Рассмотрим меры, направленные на создание более благоприятных условий привлечения заемных средств. На финансовую модель инвестиционного проекта оказывают существенное влияние следующие условия долгового финансирования.

1. Стоимость заемного финансирования. Использование более дешевых источников фи-

нансирования позволяет компании, реализующей проект, увеличить чистую приведенную стоимость денежных потоков от его реализации и увеличить доходность вложений для акционеров (собственников) компании.

2. Срок предоставления заемных средств. Отдельные инвестиционные проекты предполагают длительный срок реализации и окупаемости, отсутствие долгосрочного заемного капитала способно привести к невозможности реализации таких проектов.

3. Наличие или отсутствие «льготного» периода, предполагающего отсрочку платежей по обслуживанию долга в течение инвестиционной фазы проекта.

Меры данной группы могут осуществляться в виде предоставления прямого долгового финансирования на более льготных условиях по сравнению с рыночными, а также посредством предоставления гарантий или поручительства по обязательствам инициатора проекта.

Прямое долговое финансирование позволяет получить средства по ставкам, которые ниже рыночных. Кроме того, средства могут быть выделены на более длительный срок по сравнению с рыночными заимствованиями, а также условия предоставления средств могут предусматривать отсрочку по уплате процентов на начальном периоде до ввода проекта в эксплуатационную фазу. Предоставление такой поддержки становится возможным за счет разницы в кредитном качестве инициатора проекта и организации, предоставляющей поддержку. Суверенные образования, институты развития или международные финансовые организации, как правило, характеризуются более высоким кредитным рейтингом, чем инициатор проекта, а также имеют более богатую долговую историю, что позволяет им привлекать и предоставлять финансирование на более выгодных условиях по сравнению с инициатором проекта.

Предоставление гарантии (поручительства) позволяет инициатору проекта привлечь финансирование по ставкам, сопоставимым с заимствованиями гаранта (поручителя), и в результате сэкономить инициатору проекта на процентных расходах. Для гаранта (поручителя) такая форма предоставления поддержки не требует использования каких-либо имеющихся ресурсов, однако при неисполнении инициатором проекта обязательств по привлеченным под гарантию (поручительство)

заимствованиям эти обязательства будет нести гарант (поручитель). Кроме того, гарантии (поручительства) рассматриваются кредиторами и инвесторами как условные обязательства, а в случае с государством могут учитываться в составе государственного долга, тем самым увеличивая долговую нагрузку. Значительный объем выданных гарантий (поручительств) снижает кредитное качество гаранта (поручителя) и ведет к росту стоимости его заимствований.

Вторая группа включает в себя такие меры, как предоставление субсидий инициатору проекта, безвозмездная передача какого-либо имущества (прежде всего, земли), предоставление налоговых льгот, заключение долгосрочных контрактов на приобретение продукции проекта или обеспечение минимального гарантированного дохода. Субсидии и безвозмездная передача имущества позволяют снизить расходы инициатора проекта на первоначальном этапе реализации проекта. Предоставление налоговых льгот может затрагивать как налог на прибыль, так и налоги на имущество и позволяет уменьшить налоговые расходы, преимущественно в эксплуатационной фазе проекта. Заключение долгосрочных контрактов и обеспечение минимального гарантированного дохода позволяют снизить неопределенность относительно будущих денежных потоков, связанных с проектом. Последняя мера, как правило, используется для социально значимых объектов (например, спортивных объектов, бассейнов), платных автомобильных дорог, объектов жилищно-коммунального хозяйства.

Получение мер поддержки является весьма привлекательным для инициатора проекта, поскольку позволяет улучшить финансовую модель для него. В этой связи возникают риски обращения за поддержкой для реализации проектов, которые в ней не нуждаются. Другим негативным эффектом для экономики является замещение рыночного финансирования в случае активного предоставления мер поддержки. В-третьих, предоставление мер поддержки может создать необоснованные конкурентные преимущества для получателя этой поддержки.

Минимизации указанных рисков будет способствовать формализация условий и критериев предоставления поддержки, а также прозрачность процедур отбора проектов. Особую важность приобретает критерий нуждаемости проекта в поддержке.

Множество инвестиционных проектов можно разделить на три группы. К первой группе отнесем коммерчески интересные проекты, которые могут быть реализованы за счет средств частных инвесторов без применения мер поддержки. Во вторую группу включим проекты, которые являются коммерчески неинтересными, но в случае предоставления финансирования на льготных условиях или иных мер поддержки являются окупаемыми. К третьей группе отнесем некупаемые проекты, финансирование которых при потребности в них следует осуществлять напрямую в виде расходов бюджета. В последнюю группу входят, например, такие проекты, как строительство школ, детских садов.

В случае если базовый сценарий, а также большая часть более консервативных сценариев, предполагающих негативное изменение параметров проекта (рост расходов на реализацию проекта, снижение денежного потока, увеличение ставки дисконтирования), приводят к положительной приведенной стоимости проекта, то такой проект едва ли нуждается в поддержке. При этом в отдельных сценариях, допускающих наиболее значительное, но при этом маловероятное изменение параметров, приведенная стоимость денежных потоков от реализации проекта может быть отрицательной. Возможный риск негативного финансового результата от реализации проекта в случае наступления маловероятного события является свойственным любой экономической деятельности и компенсируется выгодой от реализации проекта в большинстве возможных исходов.

В случае если в среднем приведенная стоимость денежных потоков от реализации проекта является отрицательной, то тогда можно говорить о возможной потребности предоставления поддержки.

Описанный выше критерий может быть математически формализован следующим образом:

- если математическое ожидание приведенной стоимости проекта является неотрицательным ($E(NPV_{project}) \geq 0$), то проект не нуждается в поддержке;
- в ином случае ($E(NPV_{project}) < 0$) следует рассмотреть возможность оказания поддержки проекту.

Исходя из данного критерия, объем поддержки, направляемой в целях реализации проекта, не должен превышать уровень, при кото-

ром приведенная стоимость денежных потоков от реализации проекта становится неотрицательной.

Формализация критерия нуждаемости в поддержке позволит повысить эффективность

отбора инвестиционных проектов. Исключение проектов, не нуждающихся в поддержке, и ограничение объема поддержки будут способствовать увеличению числа реализованных проектов.

Список литературы

1. CFA Program Curriculum. Level I. Volume 4: Учеб. – США : CFA Institute, 2018. – С. 52.
2. CFA Program Curriculum. Level II. Volume 3: Учеб. – США : CFA Institute, 2019. – С. 96–103.
3. Бригхем, Ю. Финансовый менеджмент / Ю. Бригхем, М. Эрхардт. – СПб : Питер, 2009. – С. 528–605.

References

1. CFA Program Curriculum. Level I. Volume 4: Ucheb. – SSHA : CFA Institute, 2018. – S. 52.
2. CFA Program Curriculum. Level II. Volume 3: Ucheb. – SSHA : CFA Institute, 2019. – S. 96–103.
3. Brighem, YU. Finansovyy menedzhment / YU. Brighem, M. Erhardt. – SPb : Piter, 2009. – S. 528–605.

© М.А. Першин, 2022

УДК 336.14

К.А. ШАРОНОВА

ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара

FISCAL SYSTEM OF GERMANY

Ключевые слова: budget; budget system; fiscal equalization; budget structure; inter-budget relations; tax system.

Аннотация. This article contains an in-depth review of Germany's budget system. Of interest is the sequence of financial resources generation and expenditure in nation's budget system. System of inter-budget equalization in Germany bears a specific character. The purpose of this study is to estimate the efficiency of its function of Germany's budget system and feasibility of application of certain postulates in other nations fiscal systems. To conduct this study, first of all, the necessary information was searched. The main method in this study is analysis. Using the estimation the efficiency of its function we can select the advantages of Germany's budget system and apply them in other nations fiscal systems, which solves the assigned tasks.

Germany is a federal state with a rather complex tax system. An important fact is that due to the tax system established in Germany, a very high level of economic growth and well-being of the population has been reached.

It is worth noting that Germany strives to provide the population with equal access to social services. In Germany, approximately 60 % of budget expenses goes to social investment. [4].

In recent years, Germany's budgeting has been based on principles of debt neutrality, minimization of loans and equal provision of citizens with governmental services [10]. In Germany, financial well-being of territories is differentiated. Due to this reason, means of vertical and horizontal equalization are applied to administrative-territorial units. Tax revenues and insurance fees are distributed in different proportions between the national budget and territories.

Germany is a parliamentary republic with federal administrative-territorial structure. The federal structure is quite favorable for

Germany [6]. It allows the nation's government to consider economic characteristics of the Lands and adapt the government's policy. Clearly, the ability to refer some matters from federal to regional level has undeniable advantages. This allows for an increase of budget's policy efficiency and distribution of the taxation burden considering the economic characteristics of territories.

The budget system of Germany is quite specific. It has a three-leveled structure and consists of federation budget and special governmental funds, budgets of 16 Lands and budgets of more than 10 thousand communities. However, German Basic Law only stipulates the existence of two levels of authority – Federal authority and the Lands' authority. Communities are a part of the Lands, therefore, self-governance in Germany has a very limited nature.

In accordance with the Basic Law, local self-governance in Germany is assigned to regions. On the federal level, only general rights and guarantees of local self-governance are stipulated. Meanwhile, communities have a certain independence and have the right to govern certain matters, which fall under their competence and to hold responsibility for their resolutions. Self-governance guarantee includes in itself basics of financial independency: tax revenues which provide the communities with financial resources, as well as establishing the tax rates.

Germany Lands Basic laws include provisions which regulate the local self-governance scope of authority. Lands define the status of their own municipality and the list of their competencies.

Competencies are distributed between territories based on the principle, in accordance to which matters that cannot be resolved by communities are resolved by regions [11].

Distribution of governing powers in Germany between the public law entities bears a specific character: main legislative competencies are assigned on federal level, while the bigger portion of administrative competencies is assigned to Lands.

At the same time, it cannot be said that authority of federal state organs and territories is clearly differentiated. On the contrary, it may be said that their relations form a “partnership”. Germany’s Basic Law defines, that federation and territories are independent in maintaining a separate budget [2]. It also defines that the federation and the Lands while exercising their budget competencies shall consider the economic balance of the nation, as a whole. The Constitution of Germany defines that the federation and the Lands have the competencies related to regulation of tax revenues into the budget, but the federation has exclusive competencies related to customs duties, and the Lands have the legislative competencies related to local excises and taxes on specific forms of revenues use.

The subsidiarity principle in distribution of competencies between public-legislative units is the basis of federative structure of Germany.

The most important distinctive feature of Germany’s budgetary system is the focus on provision of equal social-economic conditions for the population, which means regulation of the most important priorities on the Federation level: legislative function, distribution of the budget resources in the Country’s budgetary system, as well as main directions of budget policy.

Germany has federal, regional and local taxes, that go into budget in different proportions. Principles and conditions of taxation in Germany are defined by the Law on “Order of Taxation” [1].

Germany’s central budget presents the Country’s financial plan for the next 2-3 years. It is formed by the income tax revenues, which amount to 48 % of total tax revenues. It includes federal taxes, part in joint taxes and part in distribution of the trade taxes.

The budget of the Federal lands is heavily dependent on social-economic factors, as is in other federal States. They receive approximately 34 % of all tax revenues from [9]:

- land taxes, property taxes, inheritance tax, land acquisition tax, tax on vehicle owners, etc.;
- shares in joint taxes (wage tax, income tax, corporate tax, value added tax).

Shares in distribution of the trade taxes.

Community budgets receive 13 % of all tax revenues from:

- local taxes (trade taxes, land taxes, local excises and tax on specific income uses);
- shares in revenues from wage tax and income tax;

- tax contribution within the scope of agrarian legislation.

Germany’s central budget also includes revenues of the Country’s Central bank and revenues of governmental institutions.

In Germany, taxes are considered to be the biggest among the European Countries. Tax system includes more than 40 types of taxes; their quantity depends on the region. By provision of tax revenues, 70 % of Germany’s national budget is formed. In exchange, the Government provides population with reliable social guarantees. Meanwhile, population is being held under strict obligation to pay the taxes: inability to do so is punished by fees and prison sentence.

German Basic law governs the applicability of different types of tax rates. There are progressive, retrogressive, and proportional tax rates. In Germany’s tax system, taxes with progressive rates prevail. The value of the rate depends on the income level of the population and a well-being level of the area. Due to higher tax rates of more developed territories, the government of the country provides financial support to less developed territories. Also, the population of Germany is divided into classes, for which various tax burden is calculated.

For corporate organizations in Germany, the main taxes are VAT and an income tax. Standard VAT rate amounts to 19 % of the sold goods price, with reduced rates of 7 %. Total income of commercial activities is subjected to a 19 % rate tax, with subtraction of the amount of expenses spent on supplies and materials. In trade, a trade margin is applied, while export is not subjected to taxes completely. Income tax is divided into local (with rate of 15,825 %) and federal (with rate of 15–20 %) for promotion of territories development.

The individual income tax rate depends on tax class and varies from 0 to 45 %. In this case expenses which are related to generation of the income are subtracted from said income. After calculation, a “solidarity tax” is added at the rate of 5,5 %.

In Germany, there are also mandatory contributions: pension and unemployment contributions.

National legislation regulates the right of the spouses to choose a joint or separate taxation.

It should be noted that if the income of a foreign citizen was generated on the territory of Germany, the income shall be taxed in accordance with the rates applicable in Germany.

Also of particular interest is the fact, that in

Germany a number of unusual taxes are being paid. For example, a tax on the rain in territories where rain may cause significant damage (operation of special services and large treatment systems); the tax on the use of “Google”; the tax on the radio (each separate piece of radio equipment is taxed).

Individual person taxes in Germany are credited to the budget at their place of residence.

Currently, the main taxes in Germany’s tax system are income tax and VAT. At that, income tax credits into budget not less that 40% of total budget income.

In Germany, Income tax is distributed between budgets as follows: 42,5 % is credited to central budget, 42,5 % is credited to the budget of the lands, 15 % is credited to the communities’ budget.

VAT is distributed between the budgets of Germany’s budgetary system the following way: 48 % is credited to central budget, 34 % – to the budget of the lands, 13 % – to the communities’ budget. This reinforces the control function laid upon German taxes and increases the social focus of the Germany’s taxation system.

Germany is characterized by a three-tier system of inter-budgetary control. With VAT being credited to regional budgets, an income-equalization is performed, which means that re-distribution of finance resources among regional budgets is performed without an active involvement of the federation in this process. It can be said that each entity within the country has their own method of re-distribution of funds.

Tax income via federal budget is re-distributed from more developed to less developed territories. This way, in Germany a vertical and horizontal equalization is performed, with the most important aspect – the tax potential equalization of territories via system of horizontal transfers.

The main instrument of the vertical equalization is the re-distribution of income from VAT between federal and total budget of federation entities [5]. For horizontal equalization, general taxes are applied, credited to budget of the entities. Besides, 2% of the income from portion of VAT, credited to federal budget is used as additional subsidies for the lands with low level of tax income [3].

In Germany, horizontal equalization does not

lead to transition of recipient-entity to the “middle” status, and transfers of donor-entities should not significantly weaken their social-economic standing. Main part of transfers comes from the federation budget, which allows to maintain a balance of social-economic standing of the lands. It is important to note, that the lands do not issue target payments.

Germany has an extensive experience of changing the economical and political structure of the country; it also arose from the devastation of the world wars; nevertheless, Germany became economically strong nation with greater focus on social orientation.

Taxes are the main way of influence on development of nation’s economy. They form approximately 70–80 % of federations budget income. Germany’s Ministry of Finance drafts a plan of income and expenses of the federal budget for the five year period of time.

Germany burdens the population with high taxes, especially people with high income. Meanwhile Germany has a highly developed uniformity of social services provided for the population.

It should be noted that progressive tax rates bring Germany great results.

Germany’s fiscal system structure is based on the principle of equality in regard to the federal budget of all lesser budgets of the country and considers the interests of the regions with a great concern [7].

Germany’s budget system not only applies vertical, but also horizontal equalization of income. The highest taxes in Germany are credited to budgets of all levels of the budget system in accordance with regulated standards, this provides the nation with necessary finance resources to fulfill the obligations of all levels of government.

Decentralization is based on the right of territorial authorities to a certain degree of independence in relation to defining the taxes on their level. This implies that they have a responsibility related to performing obligations on provision of social services for the population [8].

The main foundation of Germany’s fiscal system is the fact that the taxes should reflect the amount of services provided by the government.

Список литературы

1. Abgabenordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 01.10.2002 (BGBl. I S. 3866, ber. 2003 S. 61) zuletzt geändert durch Gesetz vom 05.10.2021 (BGBl. I S. 4607) m.W.v. 01.11.2021 Stand:

01.12.2021 aufgrund Gesetzes vom 22.11.2020 (BGBl. I S. 2466) [Electronic resource]. – Access mode : <https://dejure.org/gesetze/AO>.

2. Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland (ausfertigungsdatum: 23.05.1949), Abschnitt X «Das Finanzwesen» Artikel 109 [Basic Law for the Federal Republic of Germany (date of issue: 23.05.1949), Section X «Finance» article 109] [Electronic resource]. – Access mode : www.gesetze-im-internet.de.

3. Trading Economics. Oficial'nyj sajt [Electronic resource]. – Access mode : <https://ru.tradingeconomics.com/country>.

4. Balashev, N.B. Sravnitel'naya charakteristika byudzhetnyx sistem Rossii i Germanii / N.B. Balashev, Yu.A. Zhivotnikova // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. E'konomicheskie i yuridicheskie nauki. – 2019. – № 1-1. – S. 87–94.

5. Белостоцкий, А.А. Модели межбюджетного взаимодействия зарубежных стран / А.А. Белостоцкий // Norwegian Journal of Development of the International Science. – 2019. – № 12-2(37). – С. 37–40.

6. Бочарова, Н.Н. Сравнительно-правовой анализ бюджетной и налоговой систем России и Германии / Н.Н. Бочарова, А.Д. Лапиков // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 12-3(102). – С. 89–92.

7. Docenko, I.Yu. Osobennosti nalogooblozheniya v Germanii / I.Yu. Docenko // Upravlenie social'no-e'konomicheskimi sistemami: teoriya, metodologiya, praktika: sb. st. VI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: v 2 ch. Ch. 2. Penza: Nauka i prosveshhenie, 2019. – P. 124–126.

8. Kravcova, N.I. Nalogovaya decentralizaciya kak osnova formirovaniya e'ffektivnoj byudzhetno-nalogovoj politiki regiona / N.I. Kravcova, R.M. Magomedova, M.M. Sulejmanov // Regional'naya e'konomika: teoriya i praktika. – 2014. – No 10. – P. 7–15.

9. L'vova, M.V. Sovershenstvovanie nalogovo-byudzhetnogo mexanizma v Rossii na osnove izucheniya mirovogo rejtinga nalogovyx sistem stran Zapadnoj Evropy / M.V. L'vova, O.I. Arlanova // Innovacionnoe razvitie e'konomiki. – 2020. – No 2(56). – S. 165–172.

10. Struchina, E.N. Byudzhetnaya sistema Germanii / E.N. Struchina // Molodezh' i sistemnaya modernizaciya strany : sbornik nauchnyx statej 4-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov i molodyx uchenyx. – Kursk : Yugo-Zapadnyj gosudarstvennyj universitet, 2019. – P. 329–330.

11. Shogenova, A.T. Sovershenstvovanie mezhyudzhetnyx otnoshenij v sub'ektax Rossijskoj Federacii – gorodax federal'nogo znacheniya: diss ... kand. e'kon. nauk: 28.12.20 / A.T. Shogenova. – SPb, 2020. – 183 s.

References

5. Belostotskiy, A.A. Modeli mezhyudzhetnogo vzaimodeystviya zarubezhnykh stran / A.A. Belostotskiy // Norwegian Journal of Development of the International Science. – 2019. – № 12-2(37). – S. 37–40.

6. Bocharova, N.N. Sravnitel'no-pravovoy analiz byudzhetnoy i nalogovoy sistem Rossii i Germanii / N.N. Bocharova, A.D. Lapikov // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. – 2020. – № 12-3(102). – S. 89–92.

© К.А. Шаронова, 2022

УДК 330.43

В.А. ГРИШИН

Дзержинский филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского», г. Дзержинск

МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ С ПОМОЩЬЮ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ R

Ключевые слова: волатильность; временные ряды; фондовые индексы; экономическое моделирование; *GARCH* модели.

Аннотация. В статье рассмотрено применение пакетов прикладных программ для экономического моделирования финансовых временных рядов. Цель статьи – исследование методов моделирования и анализа экономических временных рядов с помощью языка программирования R. Анализ моделирования временного ряда проведен на примере фондового индекса *WIG* (с 2007 по 2020 гг.). Для моделирования волатильности фондового индекса использована *GARCH* (1,1) модель. В процессе построения модели был использован программный продукт R. Произведено сравнение результатов моделирования при использовании данных программных продуктов.

Введение

Информационные технологии упрощают процесс исследования, что делает вероятным анализ огромного количества данных. Программные продукты делают возможным анализ и моделирование динамики временных рядов, поиск взаимозависимостей во временных рядах. На сегодняшний день информационные технологии применяются как инструмент, который совершенствует качество вычислений, уменьшает время обработки больших массивов данных, помогает управлять данными, визуализировать их. Исследование динамики фондовых индексов и цен на акции является важной проблемой в управлении инвестиционным портфелем. Индексы фондовых рынков являются ин-

дикаторами глобальной экономики, групп стран или национальной экономики, инвестиционного климата в стране, ситуационного анализа рынка ценных бумаг и прогнозирования тренда.

Фондовые индексы также являются независимым финансовым инструментом для хеджирования на рынке ценных бумаг. Абсолютные значения индексов не столь важны для инвесторов, как их динамика, которую можно использовать для определения направления движения фондового рынка.

Цель статьи – исследование методов моделирования и анализа экономических временных рядов с помощью языка программирования.

Изложение основного материала

Моделирование и прогнозирование волатильности временных рядов на финансовых рынках является актуальной задачей инвестиционных консультантов, экономистов и других специалистов, поэтому этой области исследования посвящено значительное количество научных работ. Так, Суботин [1] исследует основные подходы к моделированию волатильности акций и обменных курсов, а также производит обзор моделей каскада волатильности на множественных горизонтах. Лихт, Крайсс, Нойманн [2] предлагают в своей работе тест последовательной спецификации для модели обобщенной авторегрессии условной гетероскедастичности (*GARCH* (1,1)), базирующейся на тестовой статистике Крамера Мизеса. Баруник, Крелик, Вача [3] предлагают усовершенствованный подход к моделированию и прогнозированию волатильности с использованием высокочастотных данных. Используется модель прогнозирования на основе *Realized GARCH* с множественной временной частотой данных.

Харви, Лэнж [4] в своем исследовании предлагают обновленную и расширенную *ARCH in Mean* модель. *EGARCH-M* модель, отраженная в научном труде, теоретически и практически полезна. Такое расширение модели позволяет различать длинные и короткие эффекты доходности на волатильность. Глобальный финансовый кризис 2008–2009 гг. поднял новые вопросы о взаимосвязи между инвестиционными фондами и прибыльностью фондового рынка. Поэтому в работе *Babalos, Caporale и Spagnolo* [5] анализируются ежемесячные данные США за период 2000:1-2015:08. Оценивается *VAR-GARCH (1,1)-in-mean model with a BEKK* с переключателем в виде фиктивной переменной, которая необходима для отражения глобального финансового кризиса.

Исследуется взаимосвязь между доходностью фондового рынка и фондом прямых инвестиционных потоков, выявлено, что в период кризиса такая связь ослабляется. Изменяющаяся во времени неопределенность является одной из характеристик финансовых рынков. В этой связи наблюдается такое явление, как «кластеризация волатильности». Это значит, что волатильность изменяется периодически, то есть динамика фондового индекса изменяется от слабо меняющейся до более хаотической [6].

Следует учесть также, что многие финансовые взаимосвязи внутренне нелинейны. Это связано с особенностями финансовых данных, например, с тенденцией финансовых временных рядов (например, доходов по активам) иметь распределение с нетипичными критическими зонами («хвостами») и смещениями относительно среднего (*leptokurtosis*). Кроме того, довольно часто финансовые временные ряды сменяются кластерами или пулами, когда большим отклонениям временного ряда предшествуют высокие, а незначительным – несущественные отклонения (независимо от знака). Возможен также эффект леввереджа, то есть тенденция к увеличению волатильности не при росте, а при падении определенных финансово-экономических показателей (асимметричность информации). В общем, моделирование и прогнозирование волатильности на фондовом рынке стало приоритетным направлением как теоретических, так и прикладных исследований последних лет.

Волатильность, измеряемая стандартным отклонением или дисперсией доходности (например, ценных бумаг), часто используется, как

грубое приближение к измерению общего риска финансовых инструментов (ценных бумаг).

ARCH/GARCH модели относятся к классу нелинейных моделей с изменяющейся во времени условной дисперсией. Это позволяет, помимо среднего значения изучаемого показателя, одновременно моделировать динамику его дисперсии. Поэтому такие модели могут корректно описывать следующие явления, такие как кластеризация волатильности, асимметричность информации и т.д. Примерами финансовых временных рядов с высокой частотностью могут служить цены и индексы фондовых товарных бирж. В практических исследованиях их часто анализируют в форме геометрических доходов, то есть логарифму темпа роста цены актива (или темпа роста биржевого индекса) t y :

$$r_t = \log\left(\frac{y_t}{y_{t-1}}\right) = \log(y_t) - \log(y_{t-1}),$$

где r_t – геометрический доход от актива.

Обобщенный *ARCH*-процесс (*Generalized ARCH*, или *GARCH*), предложенный Т. Боллерс-левым [7], имеет нескончаемую память и допускает более экономную параметризацию.

В общем, *ARCH/GARCH* методологию можно охарактеризовать как методологию моделирования дисперсии изучаемого показателя. Поскольку дисперсия – момент второго порядка, модель дисперсии нелинейна. Следовательно, ее нельзя оценивать методами, разработанными для линейных моделей, в частности с помощью *ARIMA* моделей.

Авторегрессионная условная гетероскедастичность, то есть изменение во времени дисперсии случайных величин (возмущений), формализованно представляется следующим образом:

$$a_{t+1} = y_{t+1} - \mu_y(y_1, y_2, y_3, \dots, y_t),$$

где a_{t+1} – возмущение (случайная величина) в момент времени $t + 1$; y_{t+1} – значение показателя в момент времени $t + 1$; $\mu_y(y_1, y_2, y_3, \dots, y_t)$ – среднее значение показателя, оцененное на основе данных, предшествующих моменту времени $t + 1$.

В *GARCH* моделях, в отличие от *ARCH* моделей, в уравнении дисперсии учтены, кроме лаговых переменных случайных величин, еще и лаговые переменные условной дисперсии [8–9].

Таблица 1. Сравнительная характеристика программных пакетов анализа данных

Особенности	<i>Eviews</i>	<i>Gretl</i>	<i>R</i>
Расширение данных	*.wfl	*.gdt, *.gdtb	*.R
Интерфейс пользователя	В основном <i>point-and-click</i>	Скриптовый и <i>point-and-click</i>	Программный
Манипулирование данными	Сильное	Сильное	Очень сильное
Анализ данных	Мощный	Мощный	Мощный/универсальный
Графика	Хорошая	Хорошая	Великолепная
Стоимость	Дорогой, но есть бесплатная облегченная версия для студентов	Открытый источник	Открытый источник
Расширение выводов	*.wfl	CSV, gdt, gdtb, GNU R, Octave, Stata, JMulTi, PcGive	*R, *.txt (log файлы, могут быть прочтены любым текстовым процессором)

Собственно, общую модель *ARCH/GARCH* мы можем представить как последовательность фильтров. Заметим, что процедуры сглаживания или десезонирования временного ряда не обязательны и выполняются при необходимости. В общем, *ARCH/GARCH* модель можно считать «дополнением» как к многофакторной линейной регрессии, так и к *ARIMA* моделям и т.д. Оценку *ACRH/GARCH* моделей невозможно осуществить методом наименьших квадратов (МНК). Для их оценки разработаны специальные процедуры, в частности метод максимального правдоподобия. Согласно *Bloomberg Businessweek* 97 % компаний из *Fortune 500* используют бизнес-аналитику и некоторые формы аналитики *Big Data* в ведении своего бизнеса. Аналитика *Big Data*, превращающая данные в информацию и знания, возникла как современный бизнес-тренд в промышленности и научных исследованиях [10]. Многие консультанты, ученые и исследователи уделяют внимание *Big Data*, поскольку они содержат существенную информацию. Различные применения, такие как здравоохранение, безопасность, медицина, политика и т.д., могут использовать информацию для решения проблем, связанных с данными в обществе. Одним из наиболее мощных аналитических средств в аналитике *Big Data* является *R Project* или *R*. *R* является общей платформой статистического анализа, запускаемого с командной строки. Это наиболее широко используемый статистический язык программирования с открытым источником,

созданный для дружественного использования.

Наиболее популярным среди экономистов является программный продукт *R*, вторую позицию занимает *Eviews*. Пакет *Gretl* не так распространен и мощен. Однако у *Gretl* есть возможность применять скрипты *R*, *Octave*, *Python* etc. Пакеты функций дописываются пользователями *Gretl* и постепенно набирает популярность [11–14].

Приведем сравнительную черту этих программных пакетов (табл. 1).

Особенности *R* [15]:

1. *R* является свободным программным обеспечением с открытым исходным кодом, распространяемым и поддерживаемым *R*-проектом, исходный код *R* доступен под лицензией *GNU General Public License* Фонда Свободного программного обеспечения.

2. *R* поддерживает большинство методов анализа данных, таких как виртуальное манипулирование данными, статистические модели и диаграммы.

3. *R* поддерживает красивую и уникальную визуализацию данных для предоставления многомерных данных в мультипанельной диаграмме, 3-D графиках.

4. Глобальное сообщество пользователей *R* насчитывает 2 млн пользователей, разработчиков и участников, поддерживающих язык *R*. *Revolution Analytics* сообщество было приобретено компанией *Microsoft*.

5. Обеспечивает лучшие результаты быстрее, чем другое статистическое программное

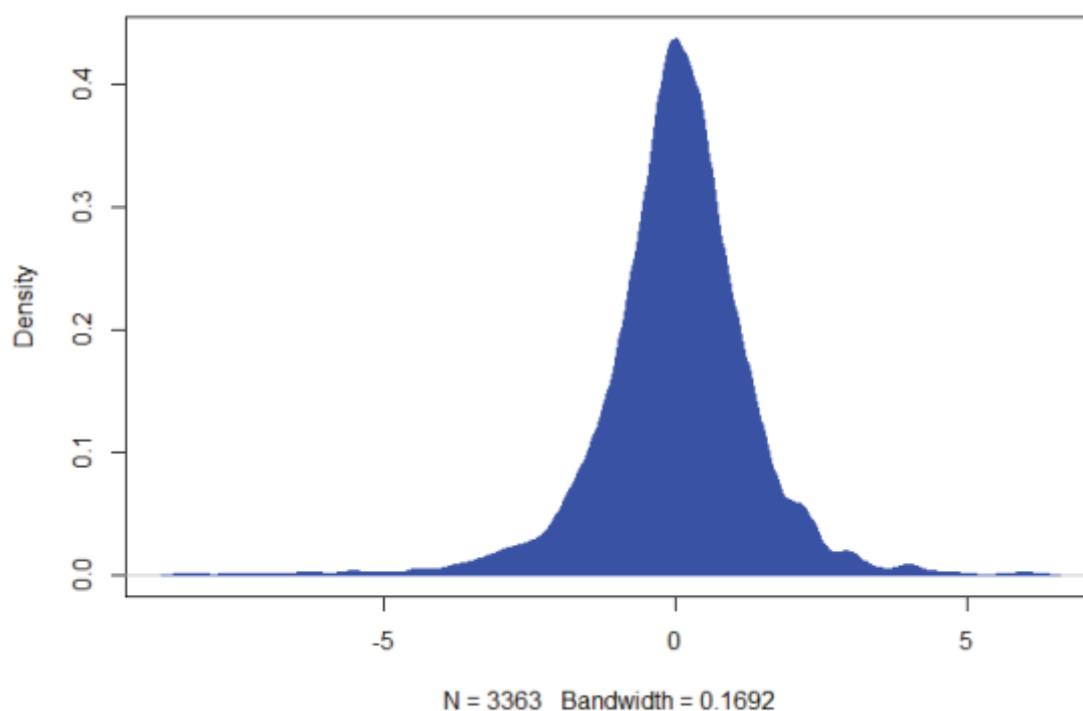


Рис. 1. График плотности распределения доходности индекса *WIG*. Источник: Построен на основе расчетов авторов

обеспечение.

6. *R* имеет структуры данных (векторы, матрицы, массивы, кадры данных), с которыми пользователи могут работать с помощью функций для выполнения статистического анализа и создания графики.

7. Объектно-ориентированное программирование: *C, Java, Perl, Python*, параллельное программирование и т.д.

8. Применение: хемометрика, клиническое испытание, эконометрика, медицинские изображения и т.д.

9. Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение: *Arules, Cubist, knnTree, randomFores* и т.д.

10. Статистическая методология: байесовский вывод, пространственные данные, временные ряды и т.д.

Для моделирования финансового временного ряда был выбран фондовый индекс *WIG*. Данные получены с веб-сайта *Google Finance* [12]. Сравним результаты моделирования волатильности для фондового индекса *WIG* в программных пакетах *R, EViews, Gretl*. На полученных результатах мы сравниваем программные пакеты.

Прежде всего, проанализируем временные ряды на нормальность распределения данных, определим асимметрию и эксцесс.

Соответственно, для *R* имеем следующие числовые характеристики:

```
> skewness(wr)
[1]-0.4892253
> kurtosis(wr)
[1] 3.844628
> mean(wr)
[1] 0.03569432.
```

Асимметрия составляет $-0,4892253$, что означает, что распределение данных несколько перекошено влево. Для эксцесса имеем значение $3,844628$, что больше трех, а следовательно, распределение является *leptokurtic*. На рис. 1 представлена плотность распределения доходности индекса *WIG* (2004–2016 гг. ежедневно), который является асимметричным и *leptokurtic*. В программном пакете *Eviews* значительно проще проводить предварительный анализ временных рядов, поскольку, нажав последовательность кнопок *View-Descriptive Statistics... – Histogram and Stats*, получаем ком-

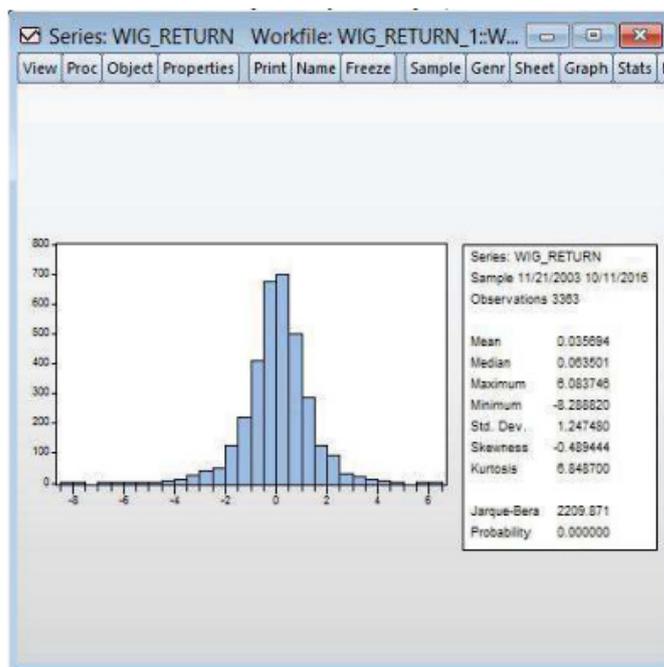


Рис. 2. График плотности распределения доходности фондового индекса WIG в программном пакете Eviews. Источник: Построен на основе расчетов авторов

плексное отображение распределения и таблицу числовых характеристик (рис. 2).

В программном пакете *Gretl* необходимо выполнить несколько кликов, для того чтобы вывести на экран график и числовые характеристики ряда или написать скрипт.

Результаты таких действий представлены на рис. 3. При этом асимметрия = $-0,48944$, эксцесс = $3,8487$. Асимметрия для нормального распределения равна нулю, и любые симметричные данные имеют близкую к нулю асимметрию. Отрицательное значение асимметрии имеют данные, чье распределение скошено влево, положительное значение асимметрии указывает на то, что распределение данных скошено вправо.

Под скошенным влево мы понимаем, что левый хвост длинный по сравнению с правым хвостом распределения. Аналогично скошенное вправо означает, что правый хвост длинный по сравнению с левым хвостом. Если распределение данных мультимодально, то это может повлиять на знак асимметрии. Некоторые измерения имеют нижний предел и скошены вправо. Например, в исследованиях надежности время отказа не может быть отрицательным. В каждом программном пакете эксцесс и асимметрия отличаются не существенно, а средние значе-

ния равны.

Другим важным шагом в анализе данных является анализ автокорреляционной диаграммы. Она помогает понять, что мы имеем корреляцию ряда с самим собой с лагом x временных моментов.

График автокорреляции является общеприменяемым средством для определения случайности в наборе данных. Эта случайность устанавливается путем вычисления автокорреляций для значений данных при изменяющихся временных лагах. Если ряд случаен, то автокорреляции должны быть близки нулю для любых временных лагов. Если ряд неслучаен, одна или более автокорреляций будут значительно отличаться от нуля.

Кроме того, графики автокорреляций используются на этапе идентификации модели для авторегрессии Бокса-Дженкинса для моделей подвижного среднего временных рядов.

В пакете *R* для отображения графика и коррелограмм доходности временного ряда необходимо применить команду: `tsdisplay(wig$wig_return)`.

На рис. 4 представлены результаты исполнения этой команды. График доходностей имеет признаки кластеризации. Также присутствует автокорреляция остатков. На графиках автокор-

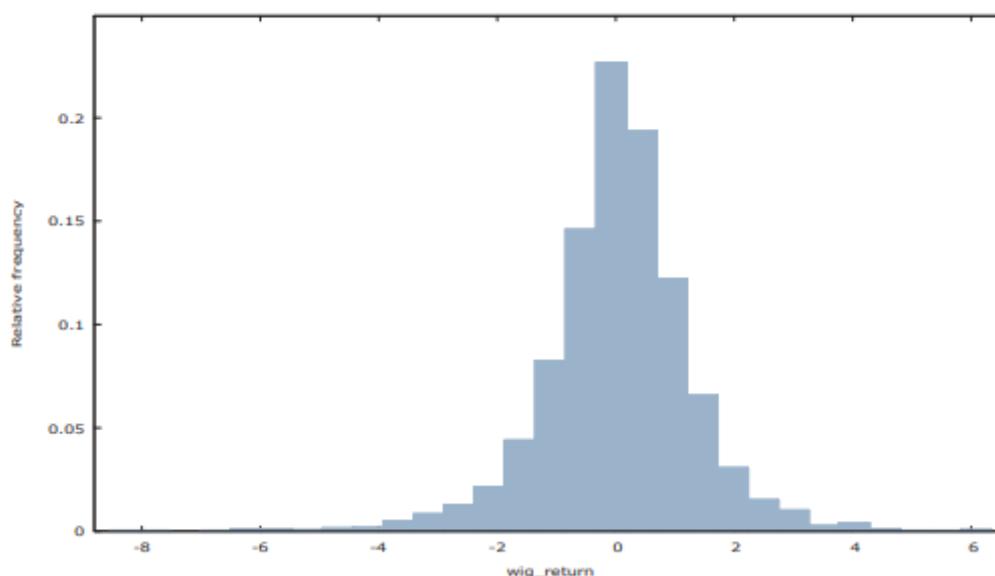


Рис. 3. График плотности распределения для доходности фондового индекса *WIG* в программном пакете *Gretl*. Источник: Построен на основе расчетов авторов

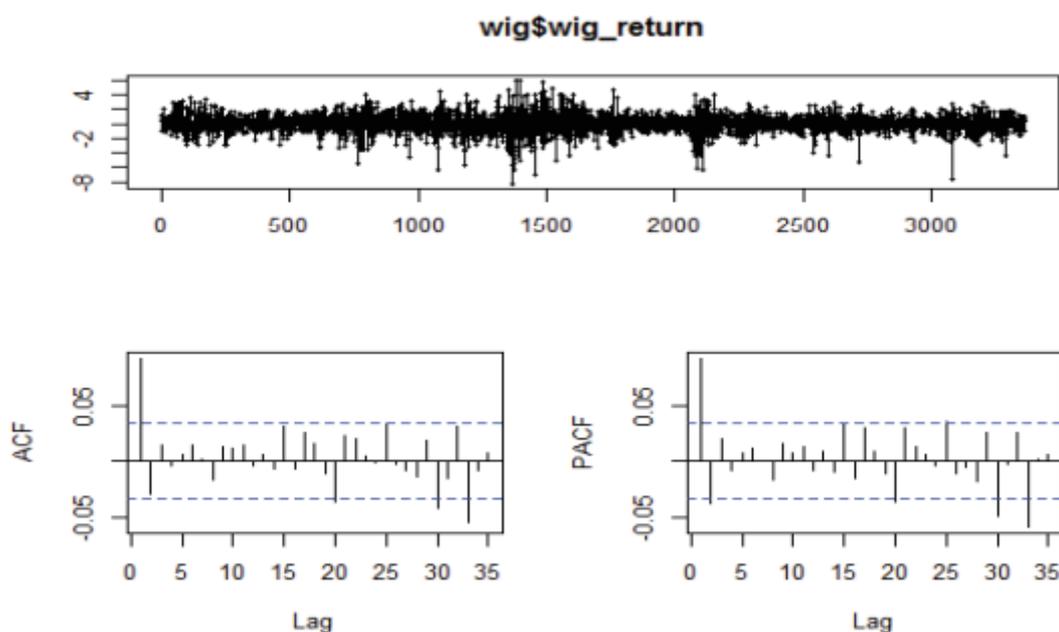


Рис. 4. Графики доходности *WIG*, автокорреляционной функции и частичной автокорреляции остатков в пакете *R* Источник: Построен на основе расчетов авторов

реляционной функции (*ACF*) и частичной автокорреляции остатков (*PACF*) можно увидеть сильные выбросы для первого порядка лаговых значений, что указывает на целесообразность использования *GARCH* (1,1).

Gretl, *EViews* и *R* могут моделировать и

прогнозировать волатильность временных финансовых рядов, таких как фондовые индексы. Однако, используя дополнительный пакет *gig.gfn*, следует специфицировать некоторые модели, например, *EGARCH* или *TGARCH* модели. *R* следует использовать для более продвинутой

работы, например для построения экономических моделей. *Gretl* и *R* имеют значительное преимущество, поскольку они общедоступны.

Основной пакет *Gretl* полный и охватывает большинство применений временных рядов и панельных данных. Дополнительно, что расширяет функционал, включено сезонное сглаживание. *Gretl* является простым для использования эконометрическим пакетом. Он идеален для начального и среднего уровней эконометрики. *R* представляет собой очень комплексный статистический пакет. По мнению автора, *R* вместе с *R-studio* является лучшим программным пакетом для моделирования волатильности финансовых временных рядов. В образовательных целях могут использоваться *EViews* или *Gretl*. *Gretl* является более гибким и бесплатным, очень простым в использовании, в отличие от других пакетов, поэтому его лучше использовать в образовательных учреждениях. Также популярными и широко используемыми статистическими пакетами, поддерживающи-

ми разнообразные методы анализа финансовых временных рядов, являются *Mathematica*, *RATS*, *SageMath*, *SAS*, *Stata*. Вместе с *EViews* и *R* они поддерживают *ARIMA + GARCH + Тест на единичный корень + Тест на коинтеграцию + VAR + Многомерный GARCH*. Они также имеют поддержку для различных статистических графиков и диаграмм: Гистограмма + Кореллограмма + Линейный график + Диаграмма разброса. *Stata* и *R* являются наиболее распространенными проблемнозависимыми языками для прикладных эконометристов. В общем, можно сказать, что *Stata* немного более дружелюбна к пользователю, чем *R*. Одним из недостатков является то, что оценка многих моделей временных рядов в *Stata* довольно бедна. Поэтому в анализе временных рядов лучше использовать такие пакеты как *EViews* или *Oxmetrics*. *R*, *MATLAB* и *Python* являются фаворитами среди эконометристов, в основном благодаря тому, что у них хорошая поддержка преобразования матриц.

Список литературы

1. Субботин, А.В. Моделирование волатильности: от условной гетероскедастичности к каскадам на множественных горизонтах / А.В. Субботин // Прикладная эконометрика. – 2009. – № 3(15). – С. 94–138.
2. Leucht, A. Model Specification Test for GARCH (1,1) Processes / A. Leucht, J.-P. Kreiss, M.H. Neumann // Scandinavian Journal of Statistics. – 2015. – Vol. 42. – Is. 4. – P. 1167–1193.
3. Barunik J., Krehlik T., Vacha L. Modelling and forecasting exchange rate volatility in time-frequency domain [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://arxiv.org/pdf/1204.1452.pdf>.
4. Harvey, A. Modeling the Interactions between Volatility and Returns / A. Harvey, R.-J. Lange // Cambridge Working Papers in Economics, 2015. – 35 p.
5. Babalos, V. Equity Fund Flows and Stock Market Returns in the US before and after the Global Financial Crisis: A VAR-GARCH-in-mean Analysis / V. Babalos, G.M. Caporale, N. Spagnolo // Discussion Papers of DIW Berlin, 2016. – 16 p.
6. Engle, R. Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation / R. Engle // Econometrica. – 1982. – Vol. 50. – Is. 4. – P. 987–1008.
7. Bollerslev, T. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity / T. Bollerslev // Journal of Econometrics. – 1986. – No 31. – P. 307–327.
8. Gnu Regression Econometrics and Time-series Library [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://gretl.sourceforge.net>.
9. Eviews 9.5 Feature List [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.eviews.com/EViews9/ev9features.html>.
10. Minelli, M. Big Data Technology, in Big Data, Big Analytics: Emerging Business Intelligence and Analytic Trends for Today's Businesses / M. Minelli, M. Chabers, A. Dhiraj. – John Wiley & Sons, 2013.
11. ThienSi Le. Statistical&Programming Features of R [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.linkedin.com/pulse/statistical-programming-features-r-thiens-le>.
12. Google Finance [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.google.com/finance/historical?q=WSE:WIG&ei=98ZNU6CMMMPJsQfdOQ>.
13. Ghalanos A. Introduction to the Rugarch Package [Электронный ресурс]. – Режим досту-

па : https://cran.r-project.org/web/packages/rugarch/vignettes/Introduction_to_the_rugarch_package.pdf.

14. Vasudevan, R.D. Forecasting Stock Market Volatility using GARCH Models: Evidence from the Indian Stock Market / R.D. Vasudevan, S.C. Vetrivel // Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities. – 2016. – Vol. 6. – № 8. – P. 1565–1574.

15. Liboschik T., Fokianos K., Fried R.: tscout: An R Package for Analysis of Count Time Series Following Generalized Linear Models / Vignette of R package tscout version 1.3.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://hdl.handle.net/2003/33904>.

References

1. Subbotin, A.V. Modelirovaniye volatil'nosti: ot uslovnoy geteroskedastichnosti k kaskadam na mnozhestvennykh gorizontakh / A.V. Subbotin // Prikladnaya ekonometrika. – 2009. – № 3(15). – S. 94–138.

3. Barunik J., Krehlik T., Vacha L. Modelling and forecasting exchange rate volatility in time-frequency domain [Electronic resource]. – Access mode : <https://arxiv.org/pdf/1204.1452.pdf>.

8. Gnu Regression Econometrics and Time-series Library [Electronic resource]. – Access mode : <http://gretl.sourceforge.net>.

9. Eviews 9.5 Feature List [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.eviews.com/EViews9/ev9features.html>.

11. ThienSi Le. Statistical&Programming Features of R [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.linkedin.com/pulse/statistical-programming-features-r-thiensi-le>.

12. Google Finance [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.google.com/finance/historical?q=WSE:WIG&ei=98ZNU6CMMMPJsQfdOQ>.

13. Ghalanos A. Introduction to the Rugarch Package [Electronic resource]. – Access mode : https://cran.r-project.org/web/packages/rugarch/vignettes/Introduction_to_the_rugarch_package.pdf.

15. Liboschik T., Fokianos K., Fried R.: tscout: An R Package for Analysis of Count Time Series Following Generalized Linear Models / Vignette of R package tscout version 1.3.0 [Electronic resource]. – Access mode : <http://hdl.handle.net/2003/33904>.

© В.А. Гришин, 2022

УДК 314.727

С.С. САФИНА, В.И. КУРАКСИНА

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

РЕГИОНАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ УРБАНИЗАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В КНР

Ключевые слова: выравнивание дисбаланса в развитии урбанизации; городское население; промышленный кластер; региональная асимметрия; урбанизация.

Аннотация. В статье на основе официальных данных национального бюро статистики Китайской народной республики (КНР) (National Bureau of Statistics of China, Population Reference Bureau) выявлены основные региональные различия процесса урбанизации в стране. Главной целью исследования является выявление основных тенденций и направлений развития урбанизации в КНР. Для достижения цели исследования были решены следующие задачи: провести типологию регионов Китая по средней численности городского населения, определить равномерность (неравномерность) его распределения, выявить тип регионального развития и изучить факторы, влияющие на асимметричность урбанизационных процессов. Тип регионального развития определялся с использованием методов: графического (построения кривой Лоренца), расчетного (расчет коэффициента корреляции Спирмена). Результаты: для страны характерна резкая неравномерность процесса урбанизации между восточными и западными регионами. На региональные различия в уровне урбанизации оказывают влияние не только природные факторы, но и показатели экономического развития регионов, распределение промышленных кластеров. Государственная политика КНР направлена на выравнивание существующего дисбаланса и поддержания симметрии в развитии урбанизации.

Региональные различия, выражающиеся в концентрации экономической деятельности и населения в ограниченных, наиболее благоприятных ареалах, характерны для всех стран

мира [2]. У КНР, как и у любой другой страны, есть свои региональные различия, которые наиболее отчетливо проявляются в урбанизации. Эти различия обусловлены эндогенными характеристиками страны: природными условиями и ресурсами, географическим положением, особенностями хозяйственного освоения территории, историческими и культурными факторами, особенностями участия в международном разделении труда. Рассматриваемая тема весьма актуальна в связи с недостаточной изученностью роли городов в ходе глубоких изменений пространственной структуры мирового хозяйства, кроме того, Китай демонстрирует впечатляющий рост числа глобальных городов (Пекин, Шанхай, Гонконг), которые оказывают особое влияние на мировые рынки высоких технологий, сырья и готовых изделий. В связи с этим изучение региональных различий процессов урбанизации внутри такой большой и густонаселенной страны, как КНР, предполагает, что урбанизация здесь идет несколько по другому пути, нежели это принято в международной практике [3].

Во-первых, за последние три десятилетия, начиная с 1980 г., для страны характерен высокий рост городского населения. По данным рис. 1 видно, что в то время как в 1978 г. в его городах проживало всего 171 млн человек (17,92 % от всего населения Китая), то к 2020 г. количество городских жителей выросло примерно до 866 млн, составив 61,43 % от общего населения страны (1,411 млрд человек на момент 2020 г.). Данное значение превысило средний мировой показатель в 56,2 % [10].

Во-вторых, Китай – это страна с социалистическим режимом, поэтому, например, урбанизация здесь никогда не будет протекать так, как в странах Латинской Америки. В стране велика роль административного регулирования, в 1984 г. принята китайская концепция понятия

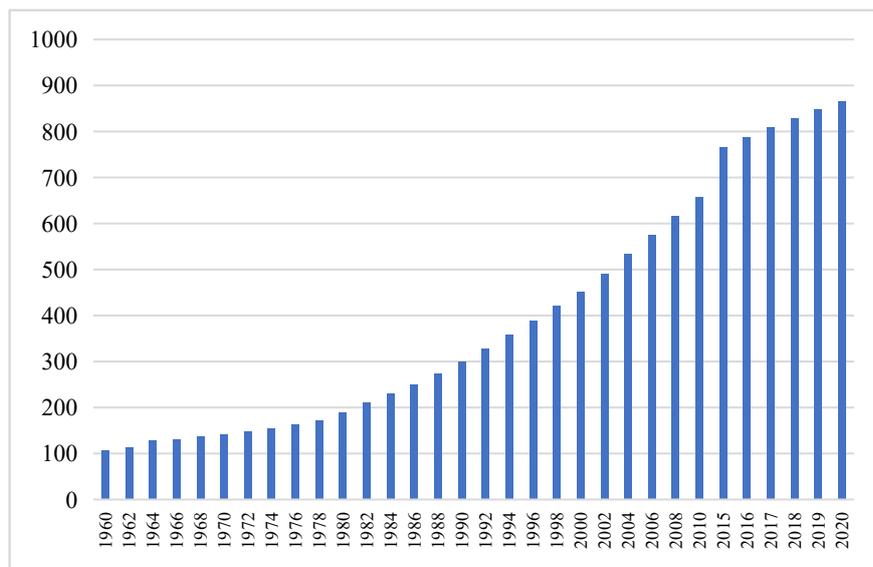


Рис. 1. Динамика роста численности городского населения Китая в период с 1960 по 2020 гг., млн человек. Составлено по данным [9]

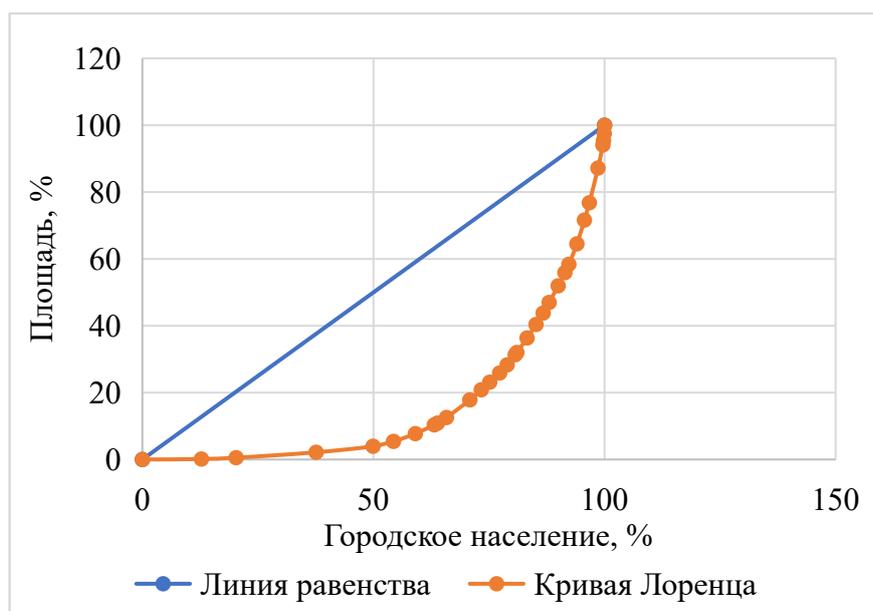


Рис. 2. Кривая Лоренца распределения городского населения по провинциям КНР, 2020 г. Составлено по данным [7]

«город», согласно которой городом стали считать центры торговли, промышленности с населением более 3 000 человек. При этом было проведено расширение территории городов, в состав населения которых включили жителей обширных сельских населенных пунктов [3]. В-третьих, в случае когда уровень урбанизации страны достигнет 70 %, здесь все равно

будет оставаться свыше 500 млн сельских жителей: это больше, чем население некоторых стран мира. Поэтому в контексте Китая урбанизация – это не только перемещение сельского населения в города, но и, что более важно, урбанизация сельских поселений: по сути, их постепенная трансформация в небольшие города (пример – модель урбанизации «Вэньчжоу»,

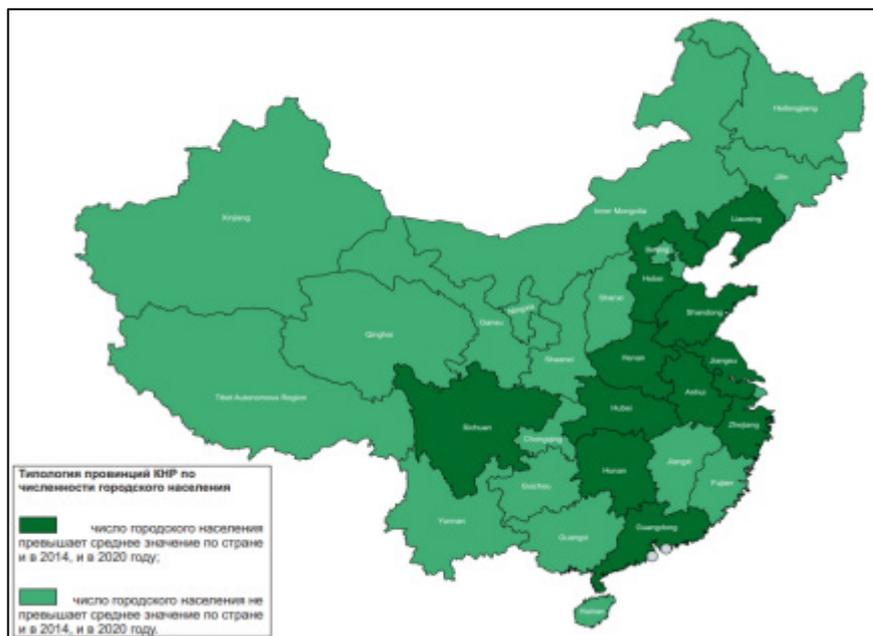


Рис. 3. Типология провинций КНР по численности городского населения. Составлено по данным [7]

где сеть небольших городов появилась за счет развития частных предприятий в деревнях) [8]. В связи с этим под китайской урбанизацией понимается интегрированное развитие сельской и городской местности, в которой будут гармонично развиваться сферы общественной жизни: экономическая, социальная, духовная и политическая.

Главной региональной особенностью урбанизационных процессов в КНР является неравномерность размещения городского населения по территории страны: то есть в стране существует региональная асимметрия. Асимметрию можно охарактеризовать как отклонение свойств (параметров) данного объекта (в нашем случае региона) от некоего «стандарта», «нормы» или «типичного» состояния для подобного рода систем [5]. Асимметричный тип регионального развития предполагает, что со временем лидирующие регионы будут наращивать темп, в связи с чем размах вариации по отношению к отстающим регионам будет возрастать. Симметричный тип регионального развития является ему противоположным.

Для выявления региональных особенностей урбанизации в Китае была проведена типология регионов по уровню урбанизации и определен тип регионального развития посредством использования двух методов: графического (по-

строения кривой Лоренца) и расчетного (расчет коэффициента Спирмена).

Кривая Лоренца (рис. 2) позволила выявить территориальную неравномерность распределения городского населения по провинциям Китая. Схожая территориальная неравномерность распределения характерна для отраслей военно-промышленного комплекса (ВПК) страны, основные центры данной отрасли расположены в восточных и центральных провинциях [4]. Эта неравномерность распределения городского населения и отраслей экономики по территории страны определяется влиянием различных факторов: различием уровней экономического развития провинций, природными условиями, историческими и культурными факторами. Прежде всего, главный «водораздел» по уровню урбанизации проходит между восточными и западными провинциями страны. Высокой урбанизированностью отличаются восточные провинции (Шанхай, Пекин, Тяньцзинь, Гуандун), где показатель урбанизации выше 70 % (средний по стране 60 %). Низкие показатели характерны для западных провинций (Тибет, Ганьсу, Цинхай, Нинся), где показатели урбанизации варьируются от 35 до 48 %. Произведенные расчеты позволяют сделать следующий вывод: наблюдается постепенный переход к симметричному типу регионального развития, при

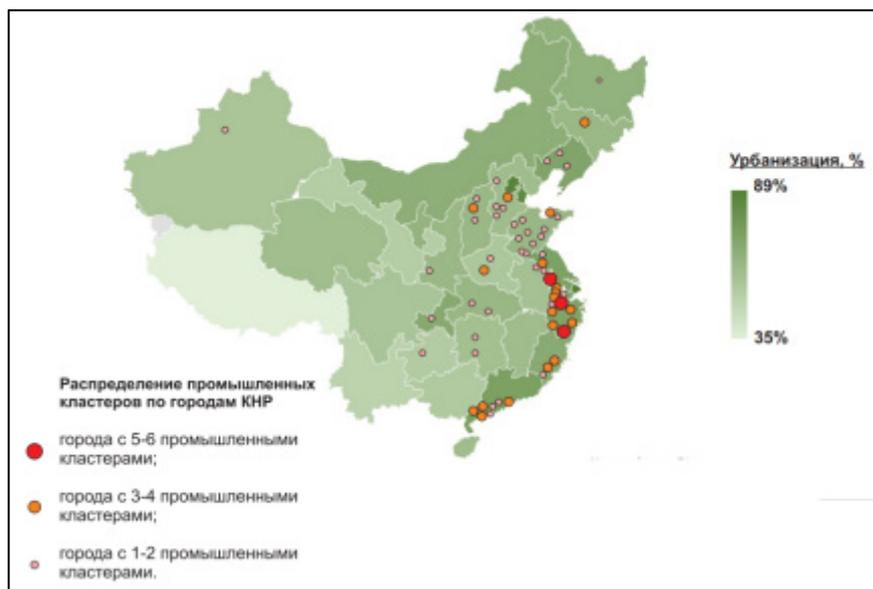


Рис. 4. Распределение промышленных кластеров в высокоурбанизированных провинциях КНР, 2020. Составлено по данным [6: 7]

котором с каждым годом отрыв между лидирующими и отстающими регионами понемногу сокращается: коэффициент размаха вариации в 2009 г. составил 88,5, в 2020 г. – значительно уменьшился, составив 71,8.

В последних официальных статистических базах КНР [7] можно найти множество подтверждений выявленному типу регионально-го развития: действительно, за последние два десятилетия увеличилась не только скорость урбанизации регионов, но и скорость их симметричного развития: конечно, в восточных прибрежных провинциях (например, Гуандун, Фуцзянь, Чжэцзян, Цзянсу, Шаньдунь и др.) урбанизация протекает гораздо форсированнее, чем, например, в западных, северо-восточных, центральных горных регионах, но тем не менее происходит постепенное выравнивание.

По данным на 2020 г. 11 провинций входят в группу регионов, в которых число городского населения превышает среднее значение по стране (рис. 3): свыше 2,5 млн человек и в 2014, и в 2020 г., в то время как остальные провинции и города центрального подчинения вошли во вторую группу по двум причинам. Первая – они уже полностью исчерпали свои ресурсы и более не могут принимать мигрантов по разным причинам. Например, Пекин – столичный город, не может тягаться с целой провинцией Гуандун, потому что она больше его по площади

в несколько раз. Вторая – население просто не заинтересовано в том, чтобы переезжать в эту провинцию: выбор всегда будет сделан в сторону экономически развитого и инвестиционно-привлекательного объекта, где можно будет найти хорошую высокооплачиваемую работу, обеспечить детей образованием и не беспокоиться об уровне здравоохранения.

Самые западные провинции страны под эти критерии жизни не подходят и вряд ли будут выбраны в качестве потенциального места для внутренней миграции с целью перерегистрации места жительства. Значительная региональная асимметрия тем не менее преобладает.

Региональную асимметрию урбанизации в КНР можно обусловить существованием значительной положительной корреляции между валовым региональным продуктом (ВРП) и уровнем урбанизации: это значит, что ВРП является важным движущим фактором существующих региональных различий в степени урбанизированности провинций. Регионы с более высоким ВРП с большей вероятностью будут классифицированы как регионы с высоким уровнем урбанизации. Такая взаимосвязь также может быть аргументирована рассчитанным в процессе исследования коэффициентом корреляции Спирмена, который измеряет степень тесноты связи между количественными и качественными признаками регионов. Коэффициент

корреляции между показателями ВРП и количеством городского населения, проживающего в регионах страны, составил 0,9. Полученный результат свидетельствует о наличии тесной связи между показателями и о наличии совпадений тенденций изменения обоих признаков.

На уровень урбанизации в стране влияет степень развития промышленности. Рассмотрим это влияние через промышленные кластеры КНР. Промышленные кластеры, представляющие из себя совокупность субъектов деятельности в сфере промышленности, связанные отношениями вследствие территориальной близости и функциональной зависимости и размещенные на территории одной или нескольких провинций КНР, также коррелируют с уровнем урбанизации. Так, чем больше будет оказывать влияния промышленный сектор на развитие объекта, тем выше будет его уровень урбанизации. Хорошими примерами этой закономерности могут послужить провинции Чжэцзян, Цзянсу и Шаньдун (рис. 4): уровень урбанизации здесь выше среднего значения по стране, а в городах каждой из провинций в общей сложности представлено более 12 разнообразных кластеров, которые специализируются в области программного обеспечения, интегральных схем, анимационных технологий, туризма, металлургии, обрабатывающей промышленности, сельского хозяйства и т.д.

Для преодоления региональной асимметрии и продолжения обеспечения равномерного сбалансированного развития страны властями КНР уже вторую пятилетку подряд разрабатывается план по стратегическому планированию и управлению урбанизацией. В нем были определены и сформулированы возможности, которые могут быть реализованы посредством грамотного управления урбанизацией: например, перспектива окончательного перехода к новой модели экономики, которая бы позволила минимизировать влияние КНР на окружающую среду и избежать экологических издержек [1].

В целом, исходя из возможных причин региональной асимметрии, можно сделать вывод о том, что преодоление этого регионального дисбаланса может быть успешно осуществле-

но только тогда, когда ВРП на душу населения в каждом регионе будет приближенным хотя бы к среднему значению по стране. Однако выравнивание экономической ситуации – сложная задача, так как, помимо экономических индикаторов, нужно иметь в виду особенности региона, в частности те, на которые власть не может повлиять: например, физико-географическое положение региона, обусловленный им климат и природно-ресурсный потенциал.

Вместе с тем стоит принимать во внимание существование маятниковой миграции, которая ежедневно влияет на показатели урбанизированности: например, несмотря на то, что Пекин не входит в группу объектов, чье число городских жителей превысило бы среднее значение по стране, жители Хэбэя едут в столицу только для того, чтобы пойти к врачу. В Пекине есть лучшие больницы, и каждый день более полумиллиона человек приезжает в столицу для лечения. Это значит, что основные ресурсы, на которые спрос велик больше всего, концентрируются именно в столицах экономически развитых провинций, а не распределяются по небольшим городам по всей территории страны. Это особенно важно в отношении социальных сфер, таких как упомянутое здравоохранение и образование.

Сегодня власти Китая пересматривают политику прошлых пятилеток и берут в расчет собственные ошибки. Они стараются сделать этот сложный процесс ориентированным в первую очередь на человека, а не на личную выгоду государства, что, возможно, в дальнейшем, будет способствовать выравниванию существующего дисбаланса и поддержанию симметрии в развитии урбанизации. Учитывая существующую значительную асимметрию в региональном развитии, можно утверждать, что Китаю потребуется достаточно много времени на преодоление этих проблем. Именно поэтому сегодня управление урбанизацией в Китайской Народной Республике – одно из ключевых направлений региональной социально-экономической политики, которое требует не только много внимания, но также сил, финансов и инновационных подходов.

Список литературы

1. Кураксина, В.И. Внедрение общемировых стандартов в обеспечение устойчивого управления городами КНР / В.И. Кураксина, С.С. Сафина // Современный менеджмент: проблемы и перспективы : Сборник статей по итогам XVI международной научно-практической конференции,

Санкт-Петербург. – СПб : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2021. – С. 824–829.

2. Миронова, М.Н. Диспропорции регионального развития России: динамика в постсоветский период / М.Н. Миронова, В.Н. Холина // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2011. – № 4. – С. 23–34.

3. Сафина, С.С. Города-миллионеры стран Азиатско-Тихоокеанского региона / С.С. Сафина. – СПб : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2018. – 151 с.

4. Сафина, С.С. Состояние и особенности размещения военно-промышленного комплекса КНР / С.С. Сафина, Ю.Н. Братухина // Глобальный научный потенциал. – 2020. – № 3(108). – С. 146–153.

5. Федорова, А.Ю. Асимметрия развития регионов РФ и инструменты ее сглаживания / А.Ю. Федорова. – Симферополь : Университет им. В.И. Вернадского. – 2006. – № 2(4). – С. 225–229.

6. Anna H. Jankowiak. Innovation Sources of Economies in Eastern Asia [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.researchgate.net/publication/312981189_Chinese_industrial_clusters.

7. China Statistical Yearbook 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2021/indexeh.htm>.

8. Ma, Huali. China's urbanization / Ma Huali // Anhui People's Publishing House. – 2013. – 212 p.

9. The World Bank. Urban population – China [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL?locations=CN>.

10. Then & Now: Urban Population Worldwide. Statista [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.statista.com/chart/23349/share-of-urban-population-by-continent>.

References

1. Kuraksina, V.I. Vnedreniye obshchemirovykh standartov v obespecheniye ustoychivogo upravleniya gorodami KNR / V.I. Kuraksina, S.S. Safina // Sovremennyy menedzhment: problemy i perspektivy : Sbornik statey po itogam XVI mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Sankt-Peterburg. – SPb : Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyy ekonomicheskiy universitet, 2021. – S. 824–829.

2. Mironova, M.N. Disproportsii regional'nogo razvitiya Rossii: dinamika v postsovetskiy period / M.N. Mironova, V.N. Kholina // Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Ekonomika. – 2011. – № 4. – S. 23–34.

3. Safina, S.S. Goroda-millionery stran Aziatsko-Tikhookeanskogo regiona / S.S. Safina. – SPb : Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyy ekonomicheskiy universitet, 2018. – 151 s.

4. Safina, S.S. Sostoyaniye i osobennosti razmeshcheniya voyenno-promyshlennogo kompleksa KNR / S.S. Safina, YU.N. Bratukhina // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2020. – № 3(108). – S. 146–153.

5. Fedorova, A.YU. Asimmetriya razvitiya regionov RF i instrumenty yeye sglazhivaniya / A.YU. Fedorova. – Simferopol' : Universitet im. V.I. Vernadskogo. – 2006. – № 2(4). – S. 225–229.

6. Anna H. Jankowiak. Innovation Sources of Economies in Eastern Asia [Electronic resource]. – Access mode : https://www.researchgate.net/publication/312981189_Chinese_industrial_clusters.

7. China Statistical Yearbook 2021 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2021/indexeh.htm>.

9. The World Bank. Urban population – China [Electronic resource]. – Access mode : <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL?locations=CN>.

10. Then & Now: Urban Population Worldwide. Statista [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.statista.com/chart/23349/share-of-urban-population-by-continent>.

УДК 338.246.027

*А.В. ХАЧАТУРЯН**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСПРОГРАММ ПОДДЕРЖКИ КАЗАХСТАНСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ – НА ПРИМЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ИНДУСТРИАЛЬНО-ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ И RAILWAYS SYSTEMS KZ

Ключевые слова: государство; Государственная программа индустриально-инновационного развития (ГПИИР); индустриализация; Казахстан; поддержка промышленности; программы; промышленность; экономика.

Аннотация. В статье изучено, как в Казахстане осуществляется государственная поддержка промышленного сектора. Выявлены основные направления мер поддержки, рассмотрена эффективность, в том числе на примере промышленного кластера *Railways Systems KZ*.

Задачи – изучить, как работает государственная поддержка промышленности в Казахстане в целом и отдельно на примере *Railways Systems KZ*.

Цель исследования – определить, эффективны ли меры поддержки промышленности государством.

Гипотеза исследования: меры поддержки со стороны государства способствуют развитию промышленности.

Методы исследования: анализ статистических данных, публикаций в средствах массовой информации (СМИ), информации, представленной *Railways Systems KZ*.

Результаты: выявлено, что принимаемые меры государственной поддержки (от льготных кредитов до грантов и налоговых послаблений) дают необходимый эффект и способствуют развитию промышленности страны.

Развитие промышленности – один из ключевых инструментов роста экономики Казахстана сегодня. По мнению зампреда

правления *QazIndistry* Айдара Какимжанова, это «единственный шанс для Казахстана занять свое место в списке развитых стран мира».

Положительная динамика налицо: по итогам первых восьми месяцев 2021 г. экономика показала рост 3 %. Реальный сектор, который является ключевым фактором устойчивости экономики, вырос на 3,5 %.

Нынешняя ситуация в промышленном секторе страны, с одной стороны, характеризуется определенным ростом и предприятий, и качества продукции, и расширения рынков сбыта.

С другой стороны, налицо ряд серьезных, системных проблем. Среди них – высокие издержки, закредитованность, ограниченные возможности вкладываться в модернизацию, в запуск и освоение новых технологий.

По данным на 2019 г. уровень износа основных средств, если брать крупные предприятия – 37,3 %, средние – 38,7 %, малые – 29,0 %. Наибольшая степень износа (75,5 %) в следующих отраслях: подача газа, воздушное кондиционирование, электроснабжение. В тройке аутсайдеров также горнодобывающая промышленность – 64,2 %, строительная отрасль – 47,2 %.

Промышленность страны нуждается в поддержке государства. Определенные меры существуют и эффективно действуют не первый год. Например, разработано и применяется около 100 мер поддержки отрасли машиностроения, говорил глава правления Союза машиностроителей Мейрам Пшембаев.

Все это не впустую: машиностроение в 2020 г. показало рост 16 %. Для сравнения: среднегодовой показатель роста секторов обрабатывающей промышленности – 6–7 %. Ма-

шиностроение занимает все большую долю в обрабатывающей промышленности: вместо прежних 9 % сегодня это 14 %.

Меры поддержки промышленности

В Казахстане с 2010 г. реализуется ГПИ-ИР. Эффективность ее действия подтверждают цифры. Например, доля обрабатывающей промышленности во внутреннем валовом продукте (ВВП) Казахстана по итогам прошлого года была рекордной – 13,1 %. А в 2010–2019 гг. этот показатель не превышал 10–11,5 %.

Во второй половине 2010-х в рамках второй пятилетки ГПИИР Банком развития Казахстана было одобрено 26 инвестпроектов на общую сумму 544,2 млрд тенге. В тот же период с 2015 по 2019 гг. появилось около 5 500 новых рабочих мест. Этими новыми проектами по итогам 2020 г. было реализовано продукции на 1,9 трлн тенге, налоговые отчисления в бюджет составили 220 млрд тенге.

ГПИИР – не единственный инструмент поддержки промышленного сектора, есть и другие программы, так называемые дорожные карты: по развитию машиностроения, по модернизации. Финансовая поддержка – это не только кредиты на льготных условиях, но и лизинг, возмещение затрат. Совершенствуя технологические процессы, повышая эффективность производства, предприятия могут рассчитывать на возмещение затрат от *QazIndustry* в размере 40 % (максимальная сумма 60 млн тенге).

Услуги по промежуточному и мезонинному финансированию, по кредитованию текущей деятельности оказывает Банк Развития Казахстана. Фонд развития предпринимательства «Даму» поддерживает промсектор через кредитование, субсидирование и гарантирование кредитов.

Государство намерено принять ряд мер, чтобы минимизировать зависимость отечественных производителей от импорта сырья, комплектующих.

«Ежегодно мы закупаем в пределах 240 000 тонн чугуна и литья для производства машинного оборудования, 467 000 тонн поковок и заготовок, легированной и нелегированной стали. Сырье очень важно при формировании конкурентной цены, особенно на экспорт и обеспечение внутреннего спроса», – говорил Мейрам Пшембаев.

Как снизить объем импорта? Инвестиро-

вать в отечественные предприятия, нарабатывшие опыт в производстве литых и кованных заготовок. Для их развития и модернизации целесообразны меры господдержки в виде дешевых денег через Фонд развития промышленности или временного вхождения в капитал Казына Капитал Менеджмент.

Помочь промышленному сектору можно и налоговой политикой. В прошлом году в Налоговый кодекс был внесен ряд корректив. Предприятия, которые будут увеличивать локализацию сельхозмашиностроения в автопроме, могут быть освобождены от таможенных пошлин и НДС.

Еще одна мера государственной поддержки промышленности – система грантов, которая заработает в рамках проекта «О «промышленной политике».

По словам главы министерства индустрии и инфраструктурного развития Бейбута Атамкулова, задача грантов, рассчитанных на производителей продукции среднего и высшего звена, – это содействие технологической модернизации производства.

«Модернизация предполагает замену устаревшего оборудования на новое, а также приобретение нового оборудования для создания на действующем предприятии производства новой продукции с более высокими характеристиками в сравнении с уже выпускаемой продукцией», – пояснял заместитель председателя правления АО «Казахстанский центр индустрии и экспорта» *QazIndustry* Айдар Какимжанов.

Получатели гранта должны соответствовать определенным требованиям, у них будут обязательства перед государством. Это необходимость повысить производительность труда, увеличить объем производства и экспорта.

Если обязательства не выполняются, грантополучатель должен будет вернуть средства. В случае неисполнения обязательств предприятие должно возратить бюджетные средства в зависимости от уровня их исполнения.

Еще один шаг, направленный на стимулирование и поддержку промышленности, – 3 %-ая льготная функция Фонда развития промышленности. Ставка кредитования инвестпроектов – от 6 %, так что эта мера также поможет предпринимателям.

Опыт *Railways Systems KZ*

Наглядный пример того, как работает го-

сударственная поддержка промышленности, – кластер *Railways Systems KZ*. Это группа из пяти предприятий: ТОО «Проммашкомплект» (производство цельнокатаных колес для транспорта), ТОО «*R.W.S. Wheelset*» (выпуск железнодорожных осей и сбор колесных пар), ТОО «ПРОММАШ.KZ» (стрелочная продукция), ТОО «*R.W.S. Binding*» (производство элементов рельсового скрепления), ТОО «*R.W.S. Concrete*» (производство инновационных шпал и брусьев).

Общий объем выпускаемой продукции – 200 000 железнодорожных колес, 300 000 железобетонных шпал, 42 000 железнодорожных осей, 850 комплектов стрелочного бруса, 20 000 колесных пар, 3 млн комплектов пластиковых элементов рельсового скрепления, а также многое другое.

Работа *Railways Systems KZ* началась в 2012 г. как раз по ГПИИР.

Общий объем инвестиций в развитие производства *Railways Systems KZ* превысил 110 млрд тенге. Это как средства частных инвесторов, так и то, что шло в рамках государственной программы форсированного индустриально-инновационного развития.

Например, «Проммашкомплект» получил от Банка развития Казахстана в рамках ГПИИР-2 36 млрд тенге.

Схема работы с программами государственной поддержки предприятий такова. Предприятие брало кредиты у банков второго уровня, при этом часть кредитной нагрузки брал на себя государственный банк. Кроме того, предприятия кластера («Проммашкомплект») получали таможенные субсидии.

Новейший проект *Railways Systems KZ* – производство клемм. Инвестиции в этот завод – около 10 млн тенге. В 2024 г. планируется открытие еще одного производства по выпуску кованых изделий и бандажей (бюджет 70 млн). В обоих проектах затраты самого кластера составляют 30 %, остальное – инвестиции от Фонда развития промышленности.

В самом *Railways Systems KZ* высоко оценивают эффективность господдержки: «Это отличные программы. Заводы работают, деньги возвращаются банку, платятся налоги. И ничего не завозится из-за рубежа, используются только свои ресурсы, и все расходы – внутри страны».

Сегодня продукция кластера на 100 % закрывает потребности внутреннего рынка. При этом большая часть (70%) того, что выпускает *Railways Systems KZ*, идет на экспорт.

Третий этап индустриализации: ГПИИР 3.0

Казахстан прошел уже два этапа индустриализации (2010-2015 и 2015-2019), и на нынешнем витке задачи немного меняются. Точнее не задачи, а акценты. В ГПИИР 3.0, программе индустриально-инновационного развития страны на пятилетку до 2025 г, утвержденной правительством в декабре 2019-го, указано, что рост промышленного сектора должен быть ориентирован на развитие.

«Казахстану необходимо выйти из ресурсной модели роста, несущей в себе определенные угрозы стабильности экономического развития», – отмечается в документе.

Государство закладывает значительные расходы на решение этих задач: предполагаемые объемы инвестиций – около 780 797,1 млн тенге (это чуть меньше, чем расходы в предыдущую пятилетку (878,3 млрд в 2015–2019 гг.)).

Главная задача, прописанная в программе, – сделать так, чтобы обрабатывающая промышленность страны стала конкурентоспособной как на внутреннем, так и на внешних рынках.

К 2025 г., согласно программе, рост производительности труда в промышленном секторе должен вырасти в 1,6 раза по сравнению с 2018 г. Объем экспорта должен показать почти двукратный (1,9). Также среди задач – рост инвестиций и рост количества предприятий отрасли.

Список литературы

1. «Какие меры поддержки предусмотрены для промышленных предприятий?» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://kapital.kz/economic/97985/kakiye-mery-podderzhki-predusmotreny-dlya-promyshlennykh-predpriyatiy.html>.
2. «Сколько денег инвестировано в обрабатывающую промышленность Казахстана» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://strategy2050.kz/ru/news/skolko-deneg-investirovano-v-obrabatvayushchuyu-promyshlennost-kazakhstan>.
3. «На сегодня существуют порядка 100 мер государственной поддержки машиностроитель-

ной отрасли – М. Пшембаев» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.primeminister.kz/ru/news/interviews/na-segodnya-sushchestvuet-poryadka-100-mer-gosudarstvennoy-podderzhki-mashinostroitelnoy-otrasli-m-pshembaev-10113813>.

4. «Дорожная карта машиностроения на 2019-2024 годы выполняется досрочно – МИИР РК» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.inform.kz/ru/dorozhnaya-karta-mashinostroeniya-na-2019-2024-gody-vypolnyaetsya-dosrochno-miir-rk_a3839610.

5. «Казахстан внедряет промышленные гранты» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.inform.kz/ru/kazahstan-vnedryaet-promyshlennye-granty_a3876024.

6. «Основатель Railways Systems KZ презентовал работу кластера Аскару Мамину» Капитал, 19.05.2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://kapital.kz/economic/95762/osnovatel-railways-systems-kz-prezentoval-rabotu-klastera-askaru-maminu.html>.

7. «Об утверждении Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020 – 2025 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://qazindustry.gov.kz/images/docs//regdoc_ru--1599035117.pdf.

8. «В борьбе за лидерство на рынке Railways System KZ «нанимает» роботов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://toppress.kz/article/v-borbe-za-liderstvo-na-rinke-railways-system-kz-nanimaet-robotov>.

9. «Завод «Проммашкомплект» поднимает уровень жизни в Экибастузе» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.zakon.kz/4846815-zavod-prommashkomplekt-podnimaet-uroven.html>.

References

1. «Kakiye mery podderzhki predusmotreny dlya promyshlennykh predpriyatiy?» [Electronic resource]. – Access mode : <https://kapital.kz/economic/97985/kakiye-mery-podderzhki-predusmotreny-dlya-promyshlennykh-predpriyatiy.html>.

2. «Skol'ko deneg investirovano v obrabatyvayushchuyu promyshlennost' Kazakhstana» [Electronic resource]. – Access mode : <https://strategy2050.kz/ru/news/skolko-deneg-investirovano-v-obrabatyvayushchuyu-promyshlennost-kazakhstana>.

3. «Na segodnya sushchestvuyut poryadka 100 mer gosudarstvennoy podderzhki mashinostroitel'noy otrasli – М. Pshembayev» [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.primeminister.kz/ru/news/interviews/na-segodnya-sushchestvuet-poryadka-100-mer-gosudarstvennoy-podderzhki-mashinostroitelnoy-otrasli-m-pshembaev-10113813>.

4. «Dorozhnaya karta mashinostroyeniya na 2019-2024 gody vypolnyayetsya dosrochno – МИИР РК» [Electronic resource]. – Access mode : https://www.inform.kz/ru/dorozhnaya-karta-mashinostroeniya-na-2019-2024-gody-vypolnyaetsya-dosrochno-miir-rk_a3839610.

5. «Kazakhstan vnedryayet promyshlennyye granty» [Electronic resource]. – Access mode : https://www.inform.kz/ru/kazahstan-vnedryaet-promyshlennyye-granty_a3876024.

6. «Osnovatel' Railways Systems KZ prezentoval rabotu klastera Askaru Maminu» Kapital, 19.05.2021 [Electronic resource]. – Access mode : <https://kapital.kz/economic/95762/osnovatel-railways-systems-kz-prezentoval-rabotu-klastera-askaru-maminu.html>.

7. «Ob utverzhenii Gosudarstvennoy programmy industrial'no-innovatsionnogo razvitiya Respubliki Kazakhstan na 2020 – 2025 gody» [Electronic resource]. – Access mode : https://qazindustry.gov.kz/images/docs//regdoc_ru--1599035117.pdf.

8. «V bor'be za liderstvo na rynke Railways System KZ «nanimayet» robotov» [Electronic resource]. – Access mode : <https://toppress.kz/article/v-borbe-za-liderstvo-na-rinke-railways-system-kz-nanimaet-robotov>.

9. «Zavod «Prommashkomplekt» podnimayet uroven' zhizni v Ekibastuze» [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.zakon.kz/4846815-zavod-prommashkomplekt-podnimaet-uroven.html>.

Abstracts and Keywords

Yang Guangyu

Prospects for the Creation of Smart Libraries in Chinese Universities

Keywords: digital technologies; education; library; resources; university; China; strategy.

Abstract. The transition from the analog to the digital paradigm means progress from the processes of forming local information environments to the creation of a global media space, and for libraries, this is manifested in the transition from their own closed infrastructure to using the potential of the global digital media space. On the way of digitalization of the educational space, China occupies one of the leading places in the world, annually spending billions of Yuan for these purposes. In this context, the purpose of the article is to analyze the prospects for creating smart libraries in Chinese universities. The objectives are to study the essence of the processes of digitalization of academic libraries; to identify the stages of digitalization and tools to stimulate the introduction of advanced technologies in Chinese university libraries. The research methods are comparative analysis, forecasting, generalization, and systematization. It is concluded that the digital perspective of academic libraries in China should be based on defining the specifics of new forms of communication, interaction, identity, collaboration, and configuration of digital environments, virtual communities and worlds. For the effective implementation of digital technologies in the activities of Chinese university libraries, a progressive balanced strategy should be followed.

V.V. Dubrovsky, O.A. Torshina

An Algorithm for the Bochner Laplacian Regularization Path with a Non-Smooth Potential on the Projective Plane

Keywords: computational algorithms; numerical methods; Bochner Laplacian; spectral theory; differential operators; spherical functions; projective plane.

Abstract. The aim of the paper is to study the Bochner Laplacian with a potential on the projective plane. The task is to calculate the regularization path of a differential operator with a non-smooth potential. The computational process is based on the methods of perturbation theory and is carried out by numerical methods. The result of the study is a regularization path of the operator in question.

Yu.S. Petrov, M.K. Khadikov, I.Yu. Zorina, E.A. Gurieva

A Matrix Model of Ecological Compatibility of Autonomous Renewable Energy Conversion for the Conditions of the Mountain Region

Keywords: matrix model; ecological compatibility; renewable energy sources; mountain conditions.

Abstract. A matrix model of environmental compatibility (ECS) of an autonomous renewable energy conversion complex for the conditions of a mountain region is proposed, consisting of two matrices: the technogenic impact of the energy complex on the environment and the reverse impact of environmental risks on energy complexes. Weight coefficients have been introduced into the matrices, taking into account the differences in the degree of influence of different factors on the affected object. The total estimation coefficients are proposed the technogenic coefficient and the hazard coefficient. The proposed mathematical models will make it possible to carry out a complete analysis of the mutual influence of the energy complex on the environment and the reverse influence, make informed forecasts and develop the necessary recommendations to reduce the negative effects of the most mutual influence.

R.E. Kobylsky

A Constructive Way to Reduce the Load Acting on the Cylinder Piston Seal

Keywords: cylinder piston seals; service life; safety; lip seal.

Abstract. Reciprocating compressor units are used in various sectors of the national and industrial economy. At chemical, metallurgical, oil refining and many other enterprises, gas and air reciprocating compressors make up a significant part of mechanical equipment, on the reliability and durability of which the stability of the technological process depends, and when working on explosive and toxic gases - the safety of service personnel. Cylinder-piston seals are the most important components, the operation of which affects the mode and safety of operation of compressors. The main purpose of this work is to determine the actual load acting on the cylinder piston seal. The objectives of the research include the development of a mathematical model, the development of an experimental stand, and the development of structures of combined seals. As a result of research, it was found that when installing throttle bushings, the load can be reduced to 70–80 %.

A.S. Levshina

Automation of Technological Processes in Rocket and Space Industry

Keywords: automated production; technological processes; labor intensity.

Abstract. The purpose of the analysis is to work out the loading of various types of machines and the labor intensity of personnel, as well as the possibility of automating production at the enterprise. The research methods are analysis of the production cycle in the rocket and space industry. The article discusses not only the advantages, but also the disadvantages of automating the production process, and also identifies a number of problems that enterprises face when implementing automation of the production process.

N.V. Minin, P.F. Pronina, P.V. Pichuzhkin, E.V. Gusev

A Braking Device Stabilization System for Descent in the Atmosphere of Planets

Keywords: inflatable braking device; free-piston generator.

Abstract. The purpose of the work is to develop a braking device stabilization system for descent in the atmosphere of planets. The objective of the study is to ensure a stable descent of the spacecraft with a minimum deviation from the specified trajectory. The hypothesis of the study is that the rotation of the flexible torus shell of the braking device of the spacecraft reduces the impact of the atmosphere and aligns the trajectory. The research methods are theoretical and analytical. It is proposed to equip the braking device with a free-piston rotation system of a flexible torus shell.

I.V. Khramov

Features of Plasma Spraying of Heat-Shielding Coatings of Molds

Keywords: protective coating; plasma spraying; plasma torch; ceramic coating; kermet; mold.

Abstract. The purpose of the research is to study materials for plasma application of heat-shielding coatings on the mold. The objectives are to experimentally identify the effectiveness of heat-shielding coatings made of various materials. Hypothesis: the ability to improve the quality of heat-shielding coatings of molds through the use of multicomponent thin-film coatings. In the course of the study, methods of scientific analysis, systematization and generalization were used. As a result of the study, the mechanical and anti-corrosion properties of coatings were studied; the following dependencies were revealed: with an increase in the current strength of the plasma installation, the thickness of the coating also increases; with an increase in the spraying time, the thickness of the coating also increases; with

an increase in the thickness of the coating of the samples, the adhesive strength of the coating also increases; with an increase in the voltage of the plasma installation, the hardness of the coating increases. It was found that plasma spraying of aluminum oxide using a sublayer of kermel on the mold leads to the formation of a layer more resistant to corrosion.

A.S. Vasilyev, P.V. Budnik

The Analysis of the Problem of Compaction of Road Slopes with Low Traffic Intensity Based on the Patent Research

Keywords: slope; curb; road; compactor; rammer.

Abstract. The goal of the research is to study the technical level of equipment and technologies for the mechanical strengthening of road slopes. To achieve this goal, the following tasks were solved: a patent information search was carried out in relation to the object of study; analyzed the domestic patent fund; technical solutions are classified taking into account their design and technological features. The research methods used are functional-structural-technological analysis, and a comparison method. As a result of the study, the information was collected to form the terms of reference for the development of specialized equipment for strengthening road slopes mechanically.

V.V. Dubrovsky

Deterministic Calculation of the Risk of Accidents of Metallurgical Cranes

Keywords: accident risk; service life; crane; metallurgical enterprise; accumulated damage; economic damage.

Abstract. The article is devoted to an urgent problem: theoretical and computational-experimental studies of the quantitative assessment of the risk of accidents of various objects of a metallurgical enterprise. The approach and calculation methodology are evaluative, but can also be useful in the development of probabilistic methods for calculating risk.

The purpose of the study is to assess the risk of accidents of metallurgical enterprise facilities, using the example of overhead cranes.

The hypothesis of the study is as follows: the deterministic risk calculation can be applied to calculate the possible damage from accidents of crane facilities in metallurgical production.

The research methods are deterministic calculation of the risk of accidents of metallurgical cranes, systematization and generalization of calculated data, known and assigned according to GOST.

V.N. Zvyagintsev, N.A. Maltseva, D.E. Patsel

Features of Handheld AR System

Keywords: AR; augmented reality; technology; innovation; VR; computers; digitalization; interfaces.

Abstract. The history of the development of augmented reality (AR) is shown. The classification of AR-systems is given. The examples of AR systems and trends in their development are shown. The list of technical means of augmented reality and tools used in the development of software for AR is given. The purpose of the study is to reflect the development trends of Handheld AR systems. The research hypothesis is as follows: intuitive interaction and manipulation is a major challenge in portable augmented reality. The research methods are methods of synthesis and analysis of theoretical and practical material were used.

The problematic aspects of the development of Handheld AR systems were identified. The prospects for development are outlined.

M.M. Nagoyev, B.V. Shogenov

Development, Manufacture and Research of a Cleaning Machine

Keywords: rubbing; strainer drum; rotor; tomato juice.

Abstract. The article presents the development and research of a wiping machine. The purpose of the study is to assess the influence of factors and determine the optimal parameters of the tomato wiping process.

The research objectives are development, research and optimization of the parameters of the cleaning machine. The research methods are as follows: the “Statistica” program was used to plan experiments and process the results. The results of the study are as follows: regression equations have been compiled, a plan matrix of fractional factorial experiment (DFE) has been created; the most significant factors affecting the wiping process have been identified.

S.N. Rednikov

The Use of an Integrated Approach in the Primary Diagnostics of Metallurgical Equipment

Keywords: diagnostics; temperature fields; vibration diagnostics; working fluids; resource; emergency situations.

Abstract. The article outlines the main provisions of the proposed integrated approach to the issues of primary diagnostic measures in relation to the in-shop equipment of metallurgical enterprises. The complex use of television monitoring, acoustic and vibration diagnostics, control systems for the condition of working fluids and lubricants to assess the current condition of equipment and determine the residual life is considered. The basics of the methodology of primary diagnostics of in-shop equipment and the results of its use at enterprises have grown.

O.G. Syray

Chromatoplassy as a Method of Studying Color Patterns

Keywords: art; methodology; pedagogy; plastic colour regularities; chromatoplassy; color management; color and shape in design; color modeling.

Abstract. Chromatoplassy is a unique technique that studies the mutual influence of color, texture, shape in the object world and virtual space and applies the results of the study in the education of students of creative specialties. The article is intended for teachers of creative disciplines, students of creative specialties. The task of the methodology is to teach and give a future professional – an artist and designer – a universal tool for managing color and shape on a plane, in volume and in space. This makes it possible to solve various plastic problems both in the field of applied and graphic design, as well as in the field of spatial design.

The purpose of the article is to reveal the author’s methodology that allows recognizing, analyzing and applying visual perception contrasts in practice. To achieve this goal, tasks were set to study the basic laws of color and contrasts of visual perception, as well as formative elements.

The research hypothesis is as follows: the existence of a universal method of working with visual perception contrasts and the possibility of its study and application. The research methods are analysis (study of the creative heritage of the masters of the past), synthesis (combining the results of pedagogical research on the topic), generalization of reference and scientific literature. The results of the study show that this author’s technique allows you to master a universal tool for controlling color and shape on a plane and in volume.

V.S. Boldyrev

Operation of Searching for Optimal Solutions in the Synthesis of Inhomogeneous Scientific Resources for Chemical Process Systems

Keywords: chemical process system; efficiency criterion; optimization; synthesis; organization of production.

Abstract. The article presents a complex algorithm for solving the problem of synthesizing heterogeneous chemical-technological systems. The key difficulties of full or partial formalization of synthesis operations are considered. A block diagram of the main operations for solving problems of the synthesis of heterogeneous complex chemical process systems is presented and operations that require the participation of decision-makers are highlighted.

N. Gadzhiev

Computerization of Production Organization and Resource Management at Textile Industry Enterprises

Keywords: automated systems; computer-aided design; computerization; light industry; production organization; technological process; management.

Abstract. The purpose of this paper is to study the state and specific features of computerization of production organization tasks at textile industry enterprises. To achieve the goal, the following tasks were set and solved:

- the available material on the subject of the study has been studied;
- the problems of production organization solved in automated control systems, ACS and CAD have been considered;
- the problems and trends of computerization of tasks of organization of production at enterprises of textile industry have been analyzed.

The hypothesis of scientific research is the formation and improvement of computerization of the tasks of the production organization. During the research, methods such as analysis, synthesis and generalization were used. The study showed that light industry enterprises undergo an intensive process of computerization of production organization tasks, which has a positive effect on the economic performance of the enterprise.

I.N. Dychko

Solving HR Problems in Industry as an Example of Training Cluster Specialists of Railways Systems KZ

Keywords: industry; staff shortage; Kazakhstan; specialists; personnel shortage; labor market; economy; HR problems.

Abstract. The article considers the problem of qualified personnel in the industry of Kazakhstan. The reasons for the shortage of qualified specialists are determined, the experience of the Railways Systems KZ industrial cluster is considered. The objective of the research is to study the current situation in the HR-sphere of Kazakhstan's industry and attempt to find ways to solve its personnel problems. The hypothesis of the study is that the training of specialists by enterprises is one of the most effective ways to solve HR problems. The research methods are analysis of statistics, media publications, information provided by Railways Systems KZ. Approaches to solving the personnel problem were identified using the example of Railways Systems KZ.

L.K. Sirotina

Implementing the Principles of Continuous Production Organization under Conditions of the Technological Cycle Fragmentation

Keywords: continuity; optimization; production capacity; conjugate production; textile enterprise; functional approach; calendar and planning indicators.

Abstract. The article discusses the problem of organizing continuous production. The purpose of the study is to describe a quantitative model of integrating the technological cycle fragments into a continuous process. The research tasks are to calculate the indicators of the conjugate production process; to develop calendar-planning performance indicators. A hypothesis of the presence of a mechanism for optimizing the production process in the conditions of a functional approach in the management was put forward and proven. Analytical-economic and mathematical methods of research were used. As a result of the study, using the example of industrial production of yarn, calendar planning and estimated indicators of the production process were developed and optimized.

V.V. Borisov

Application of Digital Technologies in Quality Management in the Rocket and Space Industry of the Russian Federation

Keywords: quality control; quality assurance; electronic document circulation.

Abstract. The purpose of the study is theoretical justification of the feasibility of the introduction of paperless document management. The research objectives are identification of weaknesses in the use of a paper document, description of the prerequisites for the introduction of paperless document management. The research methods are as follows: a set of theoretical studies has been carried out to study the possibility of using paperless document management at an enterprise of the rocket and space industry. The research results are as follows: a digital paperless document management system is proposed, the main functions and strategic principles of the system are described.

Ya.A Vavilin, I.G. Mankevich

On Implementing the Principle of “Leadership” in a Risk-Based Quality Management System

Keywords: leadership; quality system; risk; mechanical engineering.

Abstract. The article discusses the implementation of the principle of leadership within the quality management system of an organization. The purpose of the work was to evaluate the concept of leadership in modern quality management. The methods of system analysis and synthesis were used in the study. The results are as follows: the transformation of the concept of manager’s leadership to general leadership was observed; the characteristic of the leader as the main component of the success of the organization’s quality management is given.

V.V. Eismunt

Professionally Important Driver Qualities as a Means of Improving the Driving Safety Culture

Keywords: road accidents; conceptual model of education; driving safety culture; professional training of drivers.

Abstract. Due to the fact that the increasing result is an increase in the intensity of traffic flows, faster and more powerful cars appear on the road, and the number of road accidents, deaths and injuries of the population have low dynamics to decrease, there is an urgent need to take measures to improve

the entire system of training drivers of vehicles. The leading role in improving road safety belongs to the education of such qualities of the driver that would direct him to competent and correct behavior on the road. The article is devoted to solving an important task of improving the entire system of driver training and developing a methodology for teaching and educating a safety culture of driving a vehicle. The purpose of the study is to search for means and methods to improve the driver training system. The objectives of the study are to analyze the current situation with accidents on the road, a large number of dead and injured and to find ways to reduce them. The hypothesis of the study is the statement that road safety depends more on the formation of professionally important driving qualities. The research method is analytical and comparative analysis. The result of the study confirms the hypothesis put forward.

A.A. Biryukov

Methodological Foundations for Developing a Diversification Strategy for Integrated Economic Structures

Keywords: business processes; diversification; diversified economic structures; integrated economic structures; enterprise competitiveness; development of strategic decisions; diversification strategy.

Abstract. The article focuses on the study of the development of a strategy for diversifying integrated economic structures. The purpose of the study was to make an attempt to summarize the experience of diversifying a variety of business processes of integrated economic structures. To achieve the goal, such research objectives as the characteristics of various approaches to the implementation of diversification, determining the grounds for selecting a particular approach, comparing such among themselves, the allocation of the positive sides of each of the above approaches were set. The main methods that were used by the authors of this article were: system analysis, synthesis and comparative method. The study hypothesis was that, in the process of developing a strategy of diversification of integrated economic structures, a methodological substantiation of the proposed changes is required. As a result of the studies conducted by the authors, the hypothesis received its full confirmation and conclusions were made that the use of diversification of integrated economic structures in the event that the methodological justification was carried out taking into account specific conditions, one can be considered as a method of increasing economic activity.

O.A. Vasilyeva, E.A. Kokotova

Communication Strategies of International Brands in Foreign Markets in the Context of COVID-19

Keywords: advertising industry; international companies; communication strategies; national markets; pandemic; crisis.

Abstract. The article deals with the study of the state of the advertising industry in the post-pandemic period. The aim of the article is to study the communication strategies of international companies, considering the influence of macro factors. The hypothesis consists in the assumption that the communication strategies of international brands in local markets are undergoing changes towards the use of digital media channels as the most budget-friendly ways of delivering advertising messages to consumers. The research method was the analysis of secondary data from open Russian and foreign sources, as well as the study of expert opinions in the field of international marketing communications. The focus is on the types of communication strategies used in the international practice of global brands. The results of the research were recommendations for participants in relations in the field of international marketing communications.

I.I. Zadorozhnaya

Well-Being Programs in Western Companies: Features of Development and Implementation

Keywords: social policy of the organization; social responsibility; social program; welfare program; benefits; benefits.

Abstract. Currently, western companies are actively developing the direction of the social policy of organizations – corporate well-being programs. The purpose of the study is to analyze trends in the development of forms and technologies for the formation of well-being programs in foreign organizations. One of the trends is the ESG agenda, that is, the parameters according to which companies ensure sustainable development management. Within the framework of this approach, well-being programs are formed. The research methods are a systematic approach, sociological analysis, secondary data analysis, which made it possible to identify the main trends in the formation of well-being programs in western organizations. As a result of the study, the main trends in the development of corporate social responsibility practices, typical tasks that can be solved with the help of well-being programs and their benefits, current trends in the field of formation and implementation were identified.

E.Yu. Zlobina, E.A. Panteleeva

Instruments of State Support for the SME Sector in the Context of Digitalization of the Economy

Keywords: small and medium-sized entrepreneurship; digital economy; digital transformation of business; digitalization of business; instruments of state support.

Abstract. The research hypothesis is based on the assumption that government support is a key factor in increasing the level of digitalization of the small and medium-sized enterprises (SMEs) sector. The purpose of the article is systematization of problematic areas of digitalization of the SME sector and state-implemented support tools. The research objectives are classification of state support tools by the nature of the problems being solved in the field of business digitalization; analysis of currently implemented state support tools for business digitalization. Analysis, comparison, classification, generalization and other research methods were used in the work. The result of the study is as follows: the instruments of state support for the digitalization of the SME sector are systematized in accordance with the problems arising during the digitalization of business.

S.Yu. Ilyin

The Role of Fixed-Intensive Assets in the Efficiency of Production Resources in Agricultural Organizations

Keywords: agricultural organizations; fixed production assets; fixed-intensive assets direction.

Abstract. The purpose of the study is the creation of tools, enabling to accurately calculate the indirect effect of the use of fixed-intensive assets by organizations of agricultural specialization. The objectives of the study are to combine methods for assessing the use of fund-intensive assets and conducting through it an analysis of changes in the expenses of agricultural organizations under the influence of the dynamics of their expenses-effectiveness. The hypothesis is as follows: the concentration on the construction of a methodology for assessing the indirect effect of the intensive use of consumed fixed assets in organizations, engaged in agriculture. The research methods are computational and constructive methods, supplemented by components of deductive and inductive content. The research results are as follows: using the example of a specific agricultural organization, the author's tools for assessing the indirect effect of fixed assets, operating in its basic spheres have been designed and tested.

Basic Characteristics of Intercompany Relationship Management

Keywords: intercompany relations; value creation; relationship management; forms of intercompany relations; results of intercompany relations.

Abstract. Intercompany relations from the point of view of economic science are considered as the main source of value creation in terms of strategic management, marketing, logistics and business informatics and therefore underlie the study of such phenomena as market integration, temporary competition, supply chain management, strategic partnerships and e-business. The purpose of the article is to analyze the integrative structure of intercompany relations, highlighting it on the basis of key characteristics and types of intercompany relations. The basic characteristics of intercompany relations were obtained as a result of a synthesis of theories used to study them. From an academic point of view, the proposed system of basic characteristics of intercompany relations can be integrated into future research on the concepts of relationship value and management of intercompany relations.

The Socio-Economic Essence of Inflation in Russia

Keywords: economics; statistics; inflation; forecast; raw materials; Central Bank of Russia; price; export; profitability; goods; labor force; wages; imports; tariffs; monopoly; poverty; budget; social sphere.

Abstract. The topic of the article is relevant for the Russian economy, in which the consequences of the pandemic are slowly being overcome, but the incomes of the population do not tend to grow, which affects the socio-economic situation of the Russians. However, over the last seven years there has been an increase in nominal wages. First of all, this is due to accelerated inflation. But real incomes are calculated as the difference between nominal wages and inflation. The research hypothesis is that price growth is not commensurate with an increase in the income part of the population, which is not covered by an increase in wages and a decrease in production costs. The main method of research in the work was the method of induction, which directs the movement of thought from particular facts to a general conclusion. In this case, it concerns the rise in prices for everyday foodstuffs. The increase in prices does not cover the increase in the income part of the population, which leads to an increase in poverty. This creates social tension in society. Analyzing official statistics and citing examples of studies by independent experts of various levels, we have to state the fact that the state of Russia's socio-economic development affects the quantitative indicator of the standard of living of Russians. There is (based on polls) inflation in the range of 18 percent. The research methods are investigation, generalization, collection and structuring of information, analysis and comparison of data.

Basic Conditions for Involving the Algae Resources of the Region in the Economic Turnover

Keywords: algae; regional economy; Kamchatka Territory; economic turnover; attractiveness; model; basic conditions.

Abstract. The purpose of the study is to develop directions and basic conditions for the involvement of algal resources in the economic turnover. The objectives are to evaluate the attractiveness of the involvement of algal resources in the turnover by consumer industries; to model the baseline conditions and to identify management efforts for such involvement. The research methods are logical-analytical, peer review, modeling. The results are as follows: the food industry is the most attractive for the use of algal resources; the proposed model for involving algal resources in the economic turnover includes the basic conditions: the attractiveness of algae as a raw material resource, consumer demand, government

support, business interest, industrial infrastructure, administrative, legal and research mechanisms.

A.Yu. Panova, S.V. Gribanovskaya, A.D. Tyupin

Risk Management System at the Environmental Enterprise Using the Example of Gazprom PJSC

Keywords: risk management; natural resource enterprise risks; minimization of risks; PJSC Gazprom; operational risks.

Abstract. The purpose of the article is to analyze the features of the functioning of the risk management system of an enterprise of nature management, using the example of PJSC Gazprom. The tasks are to analyze the prerequisites for the formation of threats, the main operational risks and methods for their elimination. During the pandemic, the economic activity of the oil and gas corporation is facing a number of new problems that form barriers to the sale of products and increase the threat of various types of risks. The achieved results include clarification of the features of the functioning of the risk management system of the enterprise of nature management and determination of the role of financial investments in research activities, incl project, while improving the efficiency of the risk management system. The following methods of analysis were used in the work: comparative analysis and description.

M.A. Pershin

Using Support Mechanisms to Increase the Profitability of Investment Projects

Keywords: investment projects; support measures; need criterion.

Abstract. Large investment projects involving significant capital investments and a long implementation period are characterized by a low level of estimated profitability or even estimated loss. The purpose of the article is to consider various measures of support from national development institutions, states, international financial organizations, enabling to increase the profitability of the project for its initiator.

The objectives of the study are various criteria that can be applied to projects applying for support, as well as the criterion of neediness and the necessary level of support for unprofitable projects with special socio-economic significance. The research hypothesis is to evaluate the effectiveness of their implementation by considering the mechanisms for supporting investment projects. The research methods are methods of synthesis and analysis of theoretical and practical material were used.

The findings are as follows: measures to support investment projects are considered, key performance indicators are identified and a criterion for the possible need for support is proposed.

V.A. Grishin

Methods of Modeling and Analysis of Economic Time Series Using the R Programming Language

Keywords: volatility; stock indices; economic modeling; time series; GARCH models.

Abstract. The article discusses the use of software packages for economic modeling of financial time series. The purpose of the article is to study methods for modeling and analyzing economic time series using the R and Python programming languages. Analysis of time series modeling was carried out using the example of the Polish stock index WIG (from 2007 to 2020). The GARCH (1,1) model was used to model the volatility of the stock index. In the process of building the model, the software product R was used. Comparison of the simulation results using these software products was made.

Regional Differences in Urbanization Processes in PRC

Keywords: urbanization; regional asymmetry; industrial cluster; urban population; redressing imbalances in urbanization.

Abstract. Based on the official data of the National Bureau of Statistics of China, the article reveals the main regional differences in the process of urbanization in the country. The main purpose of the study is to identify the main trends and directions for the development of urbanization in China. To achieve the goal of the study, the following tasks were set: to conduct a typology of Chinese regions according to the average urban population, to determine the uniformity (unevenness) of its distribution, to identify the type of regional development and to study the factors affecting the asymmetry of urbanization processes. The type of regional development was determined using the following methods: graphic (construction of the Lorenz curve), calculation (calculation of the Spearman correlation coefficient). The results are as follows: the country is characterized by a sharp unevenness of the urbanization process between the eastern and western regions. Regional differences in the level of urbanization are influenced not only by natural factors, but also by indicators of the economic development of regions and the distribution of industrial clusters. The state policy of the PRC is aimed at leveling the existing imbalance and maintaining symmetry in the development of urbanization.

A.V. Khachatryan

Efficiency Assessment of State Industry Support in Kazakhstan as an Example of the State Program of Industrial-Innovative Development and Railway Systems KZ Cluster Support

Keywords: industry; Kazakhstan; state; industry support; economy; industrialization; SPIID; programs.

Abstract. The article explores how Kazakhstan state support of the industrial sector is carried out. The main directions of measures to support the industrial sector are identified. The efficiency is considered, including as an example of the Railways Systems KZ industrial cluster.

The objectives are to investigate how the state support for Kazakhstan's industry works in general and separately in the Railways Systems KZ cluster. The results are as follows: it was revealed that state support measures (soft loans, grants and tax incentives contribute to the development of the country's industry.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

ЯН ГУАНЬЮЙ библиотекарь Хэйхэского университета, г. Хэйхэ (Китай) E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru	YANG GUANGYU Librarian, Heihe University, Heihe (China) E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru
В.В. ДУБРОВСКИЙ кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики и информатики Магнитогорского государственного технического университета имени Г.И. Носова, г. Магнитогорск E-mail: vvdubrov@mail.ru	V.V. DUBROVSKY Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Applied Mathematics and Informatics, Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov, Magnitogorsk E-mail: vvdubrov@mail.ru
О.А. ТОРШИНА кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики и информатики Магнитогорского государственного технического университета имени Г.И. Носова, г. Магнитогорск E-mail: olganica@mail.ru	O.A. TORSHINA Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Applied Mathematics and Informatics, Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov, Magnitogorsk E-mail: olganica@mail.ru
Ю.С. ПЕТРОВ доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой теоретической электротехники и электрических машин Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), академик Международной Академии Наук экологии и безопасной жизнедеятельности, г. Владикавказ E-mail: bosist13@mail.ru	Yu.S. PETROV Doctor of Science (Engineering), Professor, Head of Department of Theoretical Electrical Engineering and Electrical Machines of the North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Academician of the International Academy of Sciences of Ecology and Safe Life, Vladikavkaz E-mail: boss13@mail.ru
И.Ю. ЗОРИНА магистрант Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), преподаватель-исследователь, член-корреспондент Международной Академии Наук экологии и безопасности жизнедеятельности, г. Владикавказ E-mail: zorina_irina85@mail.ru	I.Yu. ZORINA Master's Student, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Teacher-Researcher, Corresponding Member of the International Academy of Sciences of Ecology and Life Safety, Vladikavkaz E-mail: zorina_irina85@mail.ru
М.К. ХАДИКОВ старший преподаватель Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), член-корреспондент Международной Академии Наук экологии и безопасности жизнедеятельности, г. Владикавказ E-mail: khadikoff@mail.ru	M.K. KHADIKOV Senior Lecturer, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Corresponding Member of the International Academy of Sciences of Ecology and Life Safety, Vladikavkaz E-mail: khadikoff@mail.ru

<p>Е.А. ГУРИЕВА инженер первой категории, старший преподаватель Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ E-mail: liza.58@mail.ru</p>	<p>E.A. GURIEVA Engineer of the First Category, Senior Lecturer, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Vladikavkaz E-mail: liza.58@mail.ru</p>
<p>Р.Э. КОБЫЛЬСКИЙ магистрант Омского государственного технического университета, г. Омск E-mail: roman.kobilsky@gmail.com</p>	<p>R.E. KOBYSKY Master's Student, Omsk State Technical University, Omsk E-mail: roman.kobilsky@gmail.com</p>
<p>А.С. ЛЕВШИНА инженер-технолог второй категории АО «Корпорация «Стратегические пункты управления», г. Москва E-mail: annlevagirl@yandex.ru</p>	<p>A.S. LEVSHINA Process Engineer of the Second Category, JSC "Corporation "Strategic Control Points", Moscow E-mail: annlevagirl@yandex.ru</p>
<p>Н.В. МИНИН кандидат технических наук, доцент кафедры управления эксплуатацией ракетно-космических систем Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: m_nikolai@list.ru</p>	<p>N.V. MININ Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Rocket and Space Systems Operation Management, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow E-mail: m_nikolai@list.ru</p>
<p>П.Ф. ПРОНИНА старший преподаватель кафедры управления эксплуатацией ракетно-космических систем Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: pronina-p19.94@yandex.ru</p>	<p>P.F. PRONINA Senior Lecturer, Department of Rocket and Space Systems Operation Management, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow E-mail: pronina-p19.94@yandex.ru</p>
<p>П.В. ПИЧУЖКИН старший преподаватель кафедры управления эксплуатацией ракетно-космических систем Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: ppb81@mail.ru</p>	<p>P.V. PICHUZHIN Senior Lecturer, Department of Rocket and Space Systems Operation Management, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow E-mail: ppb81@mail.ru</p>
<p>Е.В. ГУСЕВ старший преподаватель кафедры управления эксплуатацией ракетно-космических систем Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: ccg-gus@mail.ru</p>	<p>E.V. GUSEV Senior Lecturer, Department of Rocket and Space Systems Operation Management, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow E-mail: ccg-gus@mail.ru</p>

<p>И.В. ХРАМОВ аспирант Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: igor.07.06@mail.ru</p>	<p>I.V. KHRAMOV Postgraduate Student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: igor.07.06@mail.ru</p>
<p>А.С. ВАСИЛЬЕВ кандидат технических наук, доцент, кафедры технологии и организации лесного комплекса Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск E-mail: alvas@petsu.ru</p>	<p>A.S. VASILYEV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technology and Organization of the Forest Complex, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk E-mail: alvas@petsu.ru</p>
<p>П.В. БУДНИК кандидат технических наук, начальник отдела Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск E-mail: budnikpavel@yandex.ru</p>	<p>P.V. BUDNIK Candidate of Science (Engineering), Head of Department, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk E-mail: budnikpavel@yandex.ru</p>
<p>В.Н. ЗВЯГИНЦЕВ магистрант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: vladislav2896@mail.ru</p>	<p>V.N. ZVYAGINTSEV Master's Student, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: vladislav2896@mail.ru</p>
<p>Н.А. МАЛЬЦЕВА магистрант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: maltseva.natali.an@yandex.ru</p>	<p>N.A. MALTSEVA Master's Student, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: maltseva.natali.an@yandex.ru</p>
<p>Д.Е. ПАЦЕЛЬ магистрант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: dima.patsel@yandex.ru</p>	<p>D.E. PATSEL Master's Student, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology., Krasnoyarsk E-mail: dima.patsel@yandex.ru</p>
<p>М.М. НАГОЕВ старший преподаватель кафедры технологии и оборудования автоматизированных производств Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х.М. Бербекова, г. Нальчик E-mail: nagoevitf@gmail.com</p>	<p>M.M. NAGOEV Senior Lecturer, Department of Technology and Equipment for Automated Production, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov, Nalchik E-mail: nagoevitf@gmail.com</p>
<p>Б.В. ШОГЕНОВ кандидат технических наук, доцент кафедры мехатроники и робототехники Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х.М. Бербекова, г. Нальчик E-mail: beslanshogenov@mail.ru</p>	<p>B.V. SHOGENOV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor of the Department of Mechatronics and Robotics, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov, Nalchik E-mail: beslanshogenov@mail.ru</p>

<p>С.Н. РЕДНИКОВ кандидат технических наук, доцент Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва E-mail: srednikov@mail.ru</p>	<p>S.N. REDNIKOV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow E-mail: srednikov@mail.ru</p>
<p>О.Г. СЫРАЙ ассистент кафедры компьютерного моделирования и компьютерной графики Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург E-mail: Olga.syray@gmail.com</p>	<p>O.G. SYRAY Assistant Lecturer, Department of Computer Modeling and Computer Graphics St. Petersburg State Forest Engineering University named after S.M. Kirov, St. Petersburg E-mail: Olga.syray@gmail.com</p>
<p>В.С. БОЛДЫРЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры химии Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана, магистрант Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева, советник директора НИИ в составе НПО «Лакокраспокрытие», г. Москва E-mail: boldyrev.v.s@bmstu.ru</p>	<p>V.S. BOLDYREV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Chemistry, Bauman Moscow State Technical University, Master's Student, Russian Chemical-Technological University named after D.I. Mendeleev, Advisor to the Director of the Research Institute of NPO Lakokraspokrytie, Moscow E-mail: boldyrev.v.s@bmstu.ru</p>
<p>Н. ГАДЖИЕВ аспирант Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, г. Санкт-Петербург E-mail: nahid005@inbox.ru</p>	<p>N. GADZHIEV Postgraduate Student, St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, St. Petersburg E-mail: nahid005@inbox.ru</p>
<p>И.Н. ДЫЧКО генеральный директор ТОО «Проммашкомплект», г. Экибастуз E-mail: Dychko_ivan@list.ru</p>	<p>I.N. DYCHKO General Director, Prommashkomplekt LLP, Ekibastuz E-mail: Dychko_ivan@list.ru</p>
<p>Л.К. СИРОТИНА кандидат технических наук, доцент кафедры Менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, г. Санкт-Петербург E-mail: spb500@yandex.ru</p>	<p>L.K. SIROTINA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Management, St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, St. Petersburg E-mail: spb500@yandex.ru</p>
<p>В.В. БОРИСОВ аспирант МИРЭА – Московского технологического университета, г. Москва E-mail: zic604.1@mail.ru</p>	<p>V.V. BORISOV Postgraduate Student, MIREA – Moscow Technological University, Moscow E-mail: zic604.1@mail.ru</p>
<p>Я.А. ВАВИЛИН кандидат технических наук, доцент кафедры управления качеством, стандартизации и метрологии Брянского государственного технического университета, с. Отрадное E-mail: vavilin@bk.ru</p>	<p>Ya.A. VAVILIN Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Quality Management, Standardization and Metrology, Bryansk State Technical University, p. Otradnoe E-mail: vavilin@bk.ru</p>

<p>И.Г. МАНКЕВИЧ старший преподаватель кафедры управления качеством, стандартизации и метрологии Брянского государственного технического университета, г. Брянск E-mail: mankevich05@mail.ru</p>	<p>I.G. MANKEVICH Senior Lecturer, Department of Quality Management, Standardization and Metrology, Bryansk State Technical University, Bryansk E-mail: mankevich05@mail.ru</p>
<p>В.В. ЭЙСМУНТ преподаватель кафедры автомобильной подготовки Военного университета имени князя Александра Невского Министерства обороны Российской Федерации, г. Москва E-mail: Vitalii_20@mail.ru</p>	<p>V.V. EISMUNT Lecturer, Department of Automotive Training of the Military University named after Prince Alexander Nevsky of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow E-mail: Vitalii_20@mail.ru</p>
<p>А.А. БИРЮКОВ аспирант Владимирского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Владимир E-mail: birukov.2016@mail.ru</p>	<p>A.A. BIRYUKOV Postgraduate Student, Vladimir Branch of Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Vladimir E-mail: birukov.2016@mail.ru</p>
<p>О.А. ВАСИЛЬЕВА старший преподаватель кафедры рекламы и связей с общественностью Государственного университета управления, г. Москва E-mail: oa_vasilyeva@guu.ru</p>	<p>O.A. VASILYEVA Senior Lecturer, Department of Advertising and Public Relations, State University of Management, Moscow E-mail: oa_vasilyeva@guu.ru</p>
<p>Э.А. КОКОТОВА аспирант Государственного университета управления, г. Москва E-mail: ekokotova98@yandex.ru</p>	<p>E.A. KOKOTOVA Postgraduate Student, State University of Management, Moscow E-mail: ekokotova98@yandex.ru</p>
<p>И.И. ЗАДОРЖНАЯ кандидат социологических наук, доцент кафедры государственного управления и кадровой политики Московского городского университета управления Правительства Москвы имени Ю.М. Лужкова, г. Москва E-mail: Zadoro-irina@yandex.ru</p>	<p>I.I. ZADOROZHNYAYA Candidate of Science (Sociology), Associate Professor, Department of Public Administration and Personnel Policy, Moscow City University of Management of the Government of Moscow named after Yu.M. Luzhkov, Moscow E-mail: Zadoro-irina@yandex.ru</p>
<p>Е.Ю. ЗЛОБИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова, г. Ижевск E-mail: k-churakova@yandex.ru</p>	<p>E.Yu. ZLOBINA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Finance, Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov, Izhevsk E-mail: k-churakova@yandex.ru</p>
<p>Е.А. ПАНТЕЛЕЕВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова, г. Ижевск E-mail: pantpant@mail.ru</p>	<p>E.A. PANTELEEEVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Finance, Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov, Izhevsk E-mail: pantpant@mail.ru</p>

<p>С.Ю. ИЛЬИН кандидат экономических наук, доцент департамента управления бизнесом Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, г. Москва E-mail: i.sergey777@gmail.com</p>	<p>S.Yu. ILYIN Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Business Management, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow E-mail: i.sergey777@gmail.com</p>
<p>М.А. МАКСИМЧИК директор Ямальской опытной станции – обособленного структурного подразделения Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра СО РАН, г. Салехард; младший научный сотрудник Института экономики Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург E-mail: maxim.maksimchik@gmail.com</p>	<p>M.A. MAKSIMCHIK Director, Yamal Experimental Station - a separate structural subdivision of the Federal Research Center of the Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Salekhard; Junior Research Fellow, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg E-mail: maxim.maksimchik@gmail.com</p>
<p>М.В. ВЛАСОВ кандидат экономических наук, доцент Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, временно исполняющий обязанности руководителя Центра экономической теории Института экономики Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург E-mail: mvlassov@mail.ru</p>	<p>M.V. VLASOV Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Acting Head of the Center for Economic Theory of the Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg E-mail: mvlassov@mail.ru</p>
<p>А.Д. МОИСЕЕВ кандидат юридических наук, доцент, директор филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Липецк E-mail: lip@ranepa.ru</p>	<p>A.D. MOISEEV Candidate of Science (Law), Associate Professor, Branch Director of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Lipetsk E-mail: lip@ranepa.ru</p>
<p>Е.В. СУХАНОВ кандидат экономических наук, доцент филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Липецк E-mail: sev45@bk.ru</p>	<p>E.V. SUKHANOV Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Branch of Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Lipetsk E-mail: sev45@bk.ru</p>
<p>Ю.М. НОВОСЕЛОВ аспирант Камчатского государственного технического университета, г. Петропавловск-Камчатский E-mail: Novosyol.2013@yandex.ru</p>	<p>Yu.M. NOVOSELOV Postgraduate Student, Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky E-mail: Novosyol.2013@yandex.ru</p>
<p>Ю.А. АГУНОВИЧ кандидат экономически наук, доцент кафедры экономики Камчатского государственного технического университета, г. Петропавловск-Камчатский E-mail: agunovich0@mail.ru</p>	<p>Yu.A. AGUNOVICH Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics, Kamchatka State Technical University, Petropavlovsk-Kamchatsky E-mail: agunovich0@mail.ru</p>

<p>А.Ю. ПАНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: n_panova08@list.ru</p>	<p>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, Saint Petersburg E-mail: n_panova08@list.ru</p>
<p>С.В. ГРИБАНОВСКАЯ старший преподаватель кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: n_panova08@list.ru</p>	<p>S.V. GRIBANOVSKAYA Senior Lecturer, Department of Economics, Environmental Management Enterprise and Accounting Systems, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: n_panova08@list.ru</p>
<p>А.Д. ТЮПИН магистрант Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: n_panova08@list.ru</p>	<p>A.D. TYUPIN Master's Student, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: n_panova08@list.ru</p>
<p>М.А. ПЕРШИН соискатель, эксперт АО «АКРА», г. Москва E-mail: andjgri@mail.ru</p>	<p>M.A. PERSHIN Candidate for PhD degree, Expert of ACRA JSC, Moscow E-mail: andjgri@mail.ru</p>
<p>К.А. ШАРОНОВА аспирант Самарского государственного экономического университета, г. Самара E-mail: ksh1995@yandex.ru</p>	<p>K.A. SHARONOVA Postgraduate Student. Samara State University of Economics, Samara E-mail: ksh1995@yandex.ru</p>
<p>В.А. ГРИШИН кандидат технических наук, доцент кафедры математики и информатики Дзержинского филиала Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород E-mail: vagrish@list.ru</p>	<p>V.A. GRISHIN Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Mathematics and Informatics, Dzerzhinsky Branch of Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod E-mail: vagrish@list.ru</p>
<p>С.С. САФИНА кандидат географических наук, доцент кафедры региональной экономики и природопользования Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: safina.sazhida@mail.ru</p>	<p>S.S. SAFINA Candidate of Science (Geography), Associate Professor, Department of Regional Economics and Environmental Management, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg E-mail: safina.sazhida@mail.ru</p>

В.И. КУРАКСИНА

студент Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург

E-mail: k.vary@yandex.ru

V.I. KURAKSINA

Student, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg

E-mail: k.vary@yandex.ru

А.В. ХАЧАТУРЯН

генеральный директор ТОО «Railways Systems KZ», г. Экибастуз

E-mail: a.hachaturyan@railsystems.kz

A.V. KHACHATURYAN

General Director of Railways Systems KZ LLP, Ekibastuz

E-mail: a.khachaturyan@railsystems.kz

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 2(128) 2022
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 23.02.2022 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 20,46. Уч.-изд. л. 12,16.
Тираж 1000 экз.