

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 2(104) 2020

Главный редактор

Тарандо Е.Е.

Редакционная коллегия:

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

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

МАШИНОСТРОЕНИЕ:

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

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

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

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

- Экономика и управление
- Математические и инструментальные методы экономики

Москва 2020

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

Журнал

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

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

Учредитель

МОО «Фонд развития науки и
культуры»

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

Главный редактор

Е.Е. Тарандо

Выпускающий редактор

Е.В. Алексеевская

Редактор иностранного
перевода

Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию

Е.В. Алексеевская

Адрес редакции:

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

Телефон:

89156788844

E-mail:

nauka-bisnes@mail.ru

На сайте

<http://globaljournals.ru>

размещена полнотекстовая
версия журнала.

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

Перепечатка статей возможна только
с разрешения редакции.

Мнение редакции не всегда
совпадает с мнением авторов.

Экспертный совет журнала

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

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

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

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

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

Даукаев Арун Абалханович – д.г.-м.н., заведующий отделом проблем топливно-энергетического комплекса Комплексного научно-исследовательского института имени Х.И. Ибрагимова РАН, главный научный сотрудник отдела геологии и минерального сырья Академии наук Чеченской Республики, г. Грозный (Чеченская Республика); тел.: 89287828940; E-mail: daykaev@mail.ru.

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

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

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

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

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

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

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

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

Содержание

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Технология машиностроения

- Вильданов Р.Г., Шувалов К.А., Садыкова А.Б., Овчинникова А.Ю.** Определение технического состояния крупного силового масляного трансформатора по данным, полученным при анализе трансформаторного масла 8

Машины, агрегаты и процессы

- Васильев А.С., Шегельман И.Р.** Системный подход к оценке технического решения «экстрактор для системы твердое тело – жидкость» 12
- Головизнин С.М., Хамзина Д.Р., Брюханов И.Ю., Головизнин Д.С.** Влияние скорости волочения на остаточные напряжения в стальной проволоке 15
- Григорьева Д.Б., Носырев Д.Я.** Эффективность работы тепловозного дизеля и пути ее повышения 19
- Козаев А.П.** Целесообразность внедрения ветряных электрических станций в поселке Сиреники Чукотского АО в сравнении с традиционными источниками энергии 22
- Ульзутуева Т.В., Цыбикова А.Х., Цыбенова Л.Г.** Анализ линейной деформации картона при изменении его влажности 27

Организация производства

- Дорошин И.Н., Говоруха П.А.** Использование коэффициентов для учета отдельных конструкций при определении стоимости работ по инженерно-техническому обследованию... 30
- Илдарханов Р.Ф., Басыров А.В., Калимуллина А.Ф., Нуриев Ф.Ф.** Методика выбора подвижного состава 34
- Илдарханов Р.Ф., Басыров А.В., Нуриев Ф.Ф., Сабирова Г.Б.** Международные требования к подвижному составу 37
- Клашанов Ф.К.** Применение метасистемного метода и функционально-стоимостного анализа в строительстве 40
- Поляков А.А., Чихладзе З.Д., Шевченко В.Ф.** Мониторинг процесса проведения технического обслуживания и ремонта оборудования с использованием технологии дополненной реальности 45
- Смагин Ю.С., Сероштанов С.С.** Система технической диагностики стрелочных электроприводов Sidis W Compact 51
- Ундозеров В.А.** Инвариантность формул методики учета снижения производительности труда при высоком насыщении фронта работ трудовыми ресурсами 55

Стандартизация и управление качеством

- Афанасенков С.А.** Организация информационного взаимодействия между вузом и производственным предприятием в реальном масштабе времени 59
- Афанасенков С.А.** Реализация конструкторско-технологического этапа создания изделия приборостроения с применением функциональных компонентов автоматизированной системы класса PDM/PLM TechnologiCS на предприятии, структурно разделенном на несколько производственных площадей 66
- Виляев С.А., Хомутова Е.Г.** Всеобщее управление рисками 73
- Черемухина Ю.Ю.** Исторический аспект развития бережливого производства 77
- Черемухина Ю.Ю., Назаренко М.А., Новиков А.С.** Система мониторинга уровня удовлетворенности потребителей и ее цель, структура, принципы 81

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

- Демедюк А.С., Хрусталева В.И. Применение 32-разрядного атм-микроконтроллера и неодимовых магнитов при разработке человеко-машинных интерфейсов 84
- Садыков Х.А., Хатаев Ю.К. Особенности построения АСУТП в нефтепереработке..... 87

Математическое моделирование и численные методы

- Пальмов С.В., Куку В.А. Моделирование деятельности логистической компании средствами Anylogic и anyLogistix 92

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Экономика и управление

- Абакаров И.Р. Организационно-экономические аспекты совершенствования системы управления строительством в агропромышленном комплексе региона..... 100
- Абдулаев Х.Г. Совершенствование инфраструктуры логистики регионального агропромышленного кластера..... 101
- Аюшеева А.О., Ващенко Е.В., Доликова Л.А. Проблемы и перспективы развития экологического потенциала Республики Бурятия..... 106
- Батюков М.В., Гречушкин В.А., Кравченко В.М., Колобовников В.Н. Оценка теневых секторов экономики России: отечественный и зарубежный опыт110
- Горохова П.А. Особенности и методы мобильного маркетинга.....114
- Дубровская Т.В., Ридель Л.Н. Совершенствование подходов к разработке стратегии организационных изменений в организациях финансовой сферы117
- Заенчковский А.Э., Кириллова Е.А., Уварова Н.А. Общая структура информационно-аналитической системы поддержки принятия решений по управлению кластером 120
- Замиралова Е.В., Барковская П.Е. Аудит как инструмент повышения качества процессов строительной организации 123
- Курашова С.А., Степнова О.В. Проблемы организации процесса не прямых закупок в компании 127
- Сафина С.С., Тетеркина И.Г. Тенденции развития рынка туристских услуг стран АСЕАН..... 131
- Семина А.П. Анализ мирового опыта решения проблем в области развития систем обучения персонала..... 137
- Степанян Т.М. Управление профессиональным развитием персонала: особенности и перспективы 141
- Сулумов З.Х., Даукаев А.А., Кусова Ж.Г. Исторические аспекты развития нефтяной промышленности Чечни в 1901–1918 гг. 144
- Тян Н.Г., Ким Сун Не Цифровое развитие сферы высшего образования 148
- Цэдэнсодном М.С., Замиралова Е.В. Внутренний аудит процесса ротации кадров в авиакомпании..... 151

Математические и инструментальные методы экономики

- Никоноров В.М. Математическая модель экономики РФ (трехфакторная производственная функция) 156

Contents

MECHANICAL ENGINEERING

Engineering Technology

Vildanov R.G., Shuvalov K.A., Sadykova A.B., Ovchinnikova A.Yu. Determination of the Technical Condition of a Large Power Oil Transformer According to Data Obtained in the Analysis of Transformer Oil.....	8
---	---

Machines, Units and Processes

Vasilyev A.S., Shegelman I.R. A System Approach to the Evaluation of Technical Solution “Extractor for Solid – Liquid System”.....	12
Goloviznin S.M., Khamzina D.R., Bryukhanov I.Yu., Goloviznin D.S. The Effect of Drawing Speed on Residual Stresses in Steel Wire Abstract.....	15
Grigoryeva D.B., Nosyrev D.Ya. The Efficiency of Diesel Locomotive Operation and Ways of its Improvement.....	19
Kozaev A.P. The Feasibility of Introducing Wind Power Plants in the Village of Sireniki of the Chukotka Autonomous Region in Comparison with Traditional Sources of Energy.....	22
Ulzutueva T.V., Tsybikova A.Kh., Tsybenova L.G. The Analysis of Linear Deformation of Cardboard When Changing its Humidity.....	27

Organization of Manufacturing

Doroshin I.N., Govorukha P.A. The Use of Coefficients to Account for Individual Structures in Determining the Cost of Engineering Surve	30
Ildarkhanov R.F., Basyrov A.V., Kalimullina A.F., Nuriev F.F. Requirements for Rolling Stock	34
Ildarkhanov R.F., Basyrov A.V., Nuriev F.F., Sabirova G.B. International Requirements for Rolling Stock	37
Klashanov F.K. Application of the Metasystem Method and Functional-Value Analysis in Construction.....	40
Polyakov A.A., Chikhladze Z.D., Shevchenko V.F. Monitoring of the Equipment Maintenance and Repair Process Using Augmented Reality Technology.....	45
Smagin Yu.S., Seroshtanov S.S. A System of Technical Diagnostics for Sidis W Compact Electric Point Machines	51
Undozerov V.A. The Invariance of the Formulas for the Estimation Method to Reduce Labor Productivity with High Workforce Saturation.....	55

Standardization and Quality Management

Afanasenkov S.A. Organization of Information Interaction between the University and the Production Enterprise in Real Time	59
Afanasenkov S.A. Implementation of the Design and Technological Stage of Creating a Product of Instrumentation Using Functional Components of an Automated System of the PDM/PLM Technologies Class at an Enterprise Structurally Divided into Several Production Areas.....	66
Vilyaev S.A., Khomutova E.G. Total Risk Management	73
Cheremukhina Yu.Yu. The Historical Aspect of Lean Production.....	77
Cheremukhina Yu.Yu., Nazarenko M.A., Novikov A.S. The System of Monitoring the Level of Customer Satisfaction and its Purpose, Structure and Principles	81

INFORMATION TECHNOLOGY

Computers, Software and Computer Networks

- Demedyuk A.S., Khrustalev V.I.** Using a 32-Bit Arm Microcontroller and Neodymium Magnets in the Development of Human-Machine Interfaces 84
- Sadykov H.A., Khataev Yu.K.** Features of Constructing Automated Control Systems in Oil Refining 87

Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Palmov S.V., Kuku V.A.** Logistic Company Simulation by AnyLogic and AnyLogistix 92

ECONOMIC SCIENCES

Economics and Management

- Abakarov I.R.** Organizational and Economic Aspects of Improving the Construction Management System in the Agricultural Complex of the Region 100
- Abdulaev Kh.G.** Improvement of Logistics Infrastructure of the Regional Agricultural Cluster 101
- Ayusheeva A.O., Vashchenko E.V., Dolikova L.A.** Problems and Development Prospects for the Ecological Potential of the Republic of Buryatia 106
- Batyukov M.V., Grechushkin V.A., Kravchenko V.M., Kolobovnikov V.N.** Assessment of the Shadow Sector of the Russian Economy: Domestic and Foreign Experience 110
- Gorokhova P.A.** Features and Methods of Mobile Marketing 114
- Dubrovskaya T.V., Ridel L.N.** Improvement of the Approaches to the Development of the Strategy of Organizational Change in Financial Organizations 117
- Zaenchkovsky A.E., Kirillova E.A., Uvarova N.A.** General Structure of the Informative-Analytical Decision Support System for Cluster Management 120
- Zamiralova E.V., Barkovskaya P.E.** Audit as a Tool for Improving the Quality of Construction Organization Processes 123
- Kurashova S.A., Stepnova O.V.** Problems of Organizing Indirect Procurement in the Company 127
- Safina S.S., Teterkina I.G.** Development Trends in the Market of Tourist Services of ASEAN Countries 131
- Semina A.P.** The Analysis of World Experience in Solving Problems in the Field of Development of Personnel Training Systems 137
- Stepanyan T.M.** Management of Professional Development of Personnel: Features and Prospects 141
- Sulumov Z.Kh., Daukaev A.A., Kusova Zh.G.** Historical Aspects of the Oil Industry Development in Chechnya in 1901–1918 144
- Tyan N.G., Kim Sun Nyo** Digitalization of Higher Education 148
- Tsedensodnom M.S., Zamiralova E.V.** Using Internal Audit for Airline Process Improvement 151

Mathematical and Instrumental Methods of Economics

- Nikonov V.M.** A Mathematical Model of the Economy of the Russian Federation (Three-Factory Production Function) 156

УДК 62-1/-9

Р.Г. ВИЛЬДАНОВ, К.А. ШУВАЛОВ, А.Б. САДЫКОВА, А.Ю. ОВЧИННИКОВА

Филиал ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
г. Салават

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КРУПНОГО СИЛОВОГО МАСЛЯНОГО ТРАНСФОРМАТОРА ПО ДАННЫМ, ПОЛУЧЕННЫМ ПРИ АНАЛИЗЕ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА

Ключевые слова: лепестковые диаграммы; скорость нарастания газов; трансформатор; хроматографический анализ.

Аннотация. Целью данной работы является разработка метода исследования результатов хроматографического анализа растворенных газов с учетом скорости нарастания их концентрации.

Задачей исследований является анализ скорости нарастания концентрации газов в масле трансформаторов различных энергокомпаний.

Результатом исследований является метод совместного анализа результатов хроматографического исследования и лепестковых диаграмм по скорости нарастания концентрации газов.

Основными из задач диагностики крупных масляных трансформаторов являются: обнаружение повреждений и дефектов, оценка исправности составных частей трансформатора, определение возможности продления срока службы без проведения ремонта, определение объема ремонтных работ, оценка остаточного ресурса.

Анализ методов и средств диагностирования силовых масляных трансформаторов мощностью более 60 МВА, установленных на крупных промышленных предприятиях, электростанциях и распределительных устройствах электрических сетей энергосистемы России, показал перспективность использования хроматографического исследования. Анализ состава газов с использованием хроматографа (ХАРГ) для исследования масла трансформатора является ведущим способом тестирования крупных трансформаторов. ХАРГ вводов трансформаторов позволяет выявить дефект на стадии его зарождения, что дает возможность на раннем

этапе перевести объект на обследование и выполнить предусмотренный и дополнительный объемы измерений, что позволяет предотвратить опасные обратимые и необратимые дефекты. ХАРГ основных частей трансформаторов также позволяет выявить повреждения на стадии их зарождения, что дает возможность перевести объект на обследование, не допуская ухудшения состояния оборудования. В соответствии с укоренившейся традицией увеличение ресурса определенного крупного трансформатора производится на основании так называемого комплексного обследования – трудозатратного, наукозатратного и достаточно дорогостоящего.

Для наглядной визуализации и интерпретации результатов обследования по скорости накопления газов в масле при обследовании технического состояния трансформатора в статье была поставлена задача разработки лепестковой диаграммы по содержанию газов и по критерию скорости накопления газов в баке с маслом. Согласно РД 153-34.0-46.302-00 «Методические указания по диагностике развивающихся дефектов трансформаторного оборудования по результатам хроматографического анализа газов, растворенных в масле», предписывается проверять масло трансформатора по критерию скорости накопления газов в масле. Критерий скорости накопления газов в масле предупреждает об опасности только что появившегося повреждения [1].

Скорость накопления газа в масле определяется по формуле:

$$V_{\text{абс}} = \frac{A_m - A_{m-1}}{T_d}, \text{ об./мес.}$$

Скорость накопления газа в процентном от-

12.12.07	14,4	48,8	461,6	1250,7	189,5	22,9	0,3	2,71
05.02.08	9,5	45,4	479,3	1418,3	178,7	22,3	0,0	2,96
19.03.08	73,5	53,9	566,4	1622,7	196,7	24,8	0,1	2,86
07.05.08	12,4	46,4	501,8	1452,0	173,1	22,2	0,1	2,89
06.11.08	6,0	42,0	521,0	1968,0	179,0	23,0	0,0	3,76
18.12.08	8,0	45,1	665,3	2126,6	164,1	22,4	0,1	3,20
23.04.09	0	46,0	590,0	2630,0	157,0	23,0	0,0	4,46
27.10.09	10,0	49,0	580,0	3770,0	148,0	23,0	0,0	6,50
24.11.09	10,0	51,0	580,0	3690,0	149,0	24,0	0,0	6,36
22.12.09	5,0	51,0	590,0	3710,0	144,0	22,0	0,0	6,29
25.01.10	9,2	39,0	553,5	3061,0	130,1	21,6	0,0	5,53
25.02.10	0,0	46,9	581,4	3275,0	141,9	23,2	0,0	5,63
25.03.10	0,0	54,0	765,0	3810,0	157,0	26,0	0,0	4,98
25.05.10	0,0	43,0	590,0	3500,0	132,0	23,0	0,0	5,93
27.09.10	0,0	50,0	670,0	4070,0	132,0	23,0	0,0	6,07
27.10.10	0,0	14,0	120,0	2620,0	70,0	14,0	0,0	21,83
26.11.10	0,0	43,0	626,0	3944,0	111,0	20,4	0,0	6,30
27.12.10	0,0	47,0	683,0	4153,0	112,0	46,0	0,0	6,08
24.01.11	0,0	60,0	730,0	4702,0	122,0	23,0	0,0	6,44
04.03.11	0,0	50,0	720,0	4715,0	188,0	22,0	0,0	6,55

Рис. 1. Сводная ведомость трансформатора ТДЦ-200000/330 1978 г.

ношении определяется по формуле:

$$V_{\text{отн}} = \frac{V_{\text{абс}}}{A_{(m-1)}} \times 100, \% \text{ в мес.}$$

По скорости накопления газа в процентном отношении устанавливается, насколько опасен дефект и оценивается динамика развития повреждения. Если скорость накопления газа превышает 10 % в месяц, то этот показатель укажет на наличие развивающегося с высокой скоростью повреждения.

На рис. 1 приведена сводная ведомость крупного трансформатора ДЦ-200000/330 1978 г. На рисунке выделены две строки с датами анализа – 27.12.10 и 24.01.11. По результатам ХАРГ 27.12.10 видно, что содержание газов CO , CO_2 и C_2H_4 выходит за дозволённые концентрации. Превышение содержания газов CO , CO_2 и C_2H_4 говорит о наличии повреждений температурного характера: старение высокой скорости и увеличение содержания воды в масле и твердой изоляции; растрескивание твердой изоляции; недопустимый нагрев масла и бумажно-масляной изоляции выше 600 °С.

По результатам ХАРГ с датой анализа 27.12.10 и 24.01.11 построена лепестковая диаграмма по скорости накопления газов, которая представлена на рис. 2.

Лепестковая диаграмма наглядно показывает превышение скорости накопления газов по CO_2 (13,2 %).

Как видно из рис. 2, лепестковая диаграмма по содержанию газов наглядно показывает превышение концентрации растворенных газов, а по составу газов определяется вид дефекта, в данном случае – это наличие повреждений температурного характера: старение высокой скорости и увеличение содержания воды в масле и твердой изоляции; растрескивание твердой изоляции; недопустимый нагрев масла и бумажно-масляной изоляции выше 600 °С.

Однако лепестковая диаграмма по содержанию газов не дает информации о динамике развития повреждений. Если же мы построим лепестковую диаграмму по скорости нарастания газов по данным за 27.12.10 и 24.01.11, то увидим динамику развития повреждения. Превышение скорости нарастания газов по CO_2 (13,2 %) говорит о недопустимо высокой скорости развития повреждения.

Повреждения механических элементов

Концентрация газов по результатам ХАРГ

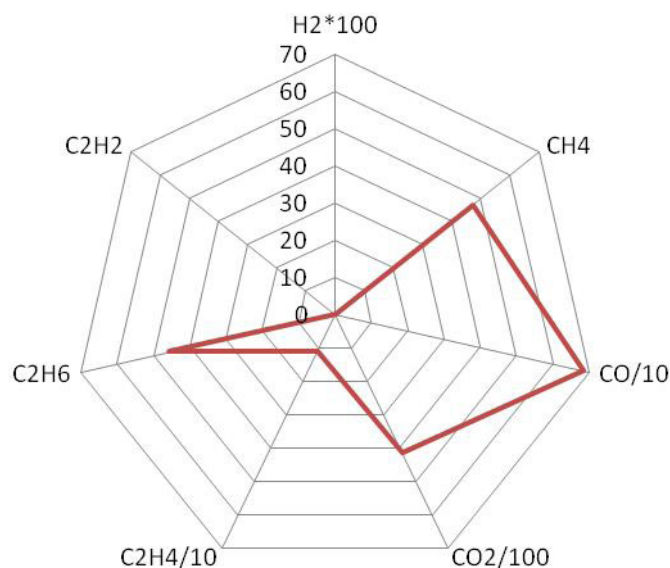


Рис. 2. Лепестковая диаграмма трансформатора ТДЦ-200000/330

трансформаторов выявляются магнитными средствами и обрабатываются с применением нечеткой логики и нейронных сетей [2–4].

В качестве результатов исследования можно выделить следующее:

- 1) предложено дополнить лепестковые диаграммы, показавшие себя как удобный инструмент восприятия результатов поставленных экспериментов по обследованию трансформаторного масла методом ХАРГ, диаграммами по скорости накопления газов;
- 2) критерий скорости накопления газов в масле определяет, насколько опасен дефект и оценивает динамику развития повреждения;
- 3) опасность развития повреждения опре-

деляется по скорости, в процентном отношении, если скорость накопления газа превышает 10 % в месяц, то этот показатель укажет на наличие развивающегося с высокой скоростью повреждения;

- 4) полученный образ лепестковой диаграммы является гибким инструментом диагностики, позволяющим как добавлять необходимые параметры (лучи), так и убирать параметры (лучи), не участвующие в анализе при рассмотрении конкретных задач, продвигаясь к поставленной цели по совершенствованию метода хроматографического анализа состава газов в масле с целью снижения трудоемкости и дороговизны обследования трансформатора.

Список литературы

1. РД 153-34.0-46.302-00. Методические указания по диагностике развивающихся дефектов трансформаторного оборудования по результатам хроматографического анализа газов, растворенных в масле. – Разработан Департаментом научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России», Научно-исследовательским институтом электроэнергетики (АО ВНИИЭ), ЗАО Московский завод «Изолятор» имени А. Баркова; утв. РАО ЕЭС России 12.12.2001 г. – М., 2001. – 41 с.
2. Бикметов, А.Г. Моделирование автоматизированной системы регулирования расхода с Fuzzy-регулятором / А.Г. Бикметов, Р.Г. Вильданов; под ред. В.А. Шабанова и др. // Повышение надежности и энергоэффективности электротехнических систем и комплексов: межвузовский сборник научных трудов. – Уфа : Издательство Уфимского государственного нефтяного технического университета, 2014. – С. 184–186.
3. Вильданов, Р.Г. Разработка мероприятий по энергосбережению в системах промышленной вентиляции / Р.Г. Вильданов, М.Р. Вагапов, И.Р. Фарваев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1. – С. 380.

4. Вильданов, Р.Г. Способ обработки дефектоскопической информации на основе нейронных сетей / Р.Г. Вильданов, Р.Р. Исхаков; под ред. В.А. Шабанова и др. // Повышение надежности и энергоэффективности электротехнических систем и комплексов : межвузовский сборник научных трудов. – Уфа : Издательство Уфимского государственного нефтяного технического университета, 2014. – С. 187–188.

5. Вильданов, Р.Г. Экономическая целесообразность компенсирования реактивной мощности на газохимическом заводе / Р.Г. Вильданов, М.С. Ермолаев, Л.Р. Смакова, А.Ф. Казакбаев // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 6(96). – С. 49–53.

References

1. RD 153-34.0-46.302-00. Metodicheskie ukazaniya po diagnostike razvivayushchikhsya defektov transformatornogo oborudovaniya po rezultatam khromatograficheskogo analiza gazov, rastvorenykh v masle. – Razrabotan Departamentom nauchno-tekhnicheskoy politiki i razvitiya RAO «EES Rossii», Nauchno-issledovatel'skim institutom elektroenergetiki (AO VNIIE), ZAO Moskovskij zavod «Izolyator» imeni A. Barkova; utv. RAO EES Rossii 12.12.2001 g. – M., 2001. – 41 s.

2. Bikmetov, A.G. Modelirovanie avtomatizirovannoy sistemy regulirovaniya raskhoda s Fuzzy-regulyatorom / A.G. Bikmetov, R.G. Vildanov; pod red. V.A. SHabanova i dr. // Povyshenie nadezhnosti i energoeffektivnosti elektrotekhnicheskikh sistem i kompleksov: mezhvuzovskij sbornik nauchnykh trudov. – Ufa : Izdatel'stvo Ufimskogo gosudarstvennogo neftyanogo tekhnicheskogo universiteta, 2014. – S. 184–186.

3. Vildanov, R.G. Razrabotka meropriyatij po energosberezheniyu v sistemakh promyshlennoj ventilyatsii / R.G. Vildanov, M.R. Vagapov, I.R. Farvaev // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2015. – № 1–1. – S. 380.

4. Vildanov, R.G. Sposob obrabotki defektoskopicheskoy informatsii na osnove nejronnykh setej / R.G. Vildanov, R.R. Iskhakov; pod red. V.A. SHabanova i dr. // Povyshenie nadezhnosti i energoeffektivnosti elektrotekhnicheskikh sistem i kompleksov : mezhvuzovskij sbornik nauchnykh trudov. – Ufa : Izdatel'stvo Ufimskogo gosudarstvennogo neftyanogo tekhnicheskogo universiteta, 2014. – S. 187–188.

5. Vildanov, R.G. Ekonomicheskaya tselesoobraznost kompensirovaniya reaktivnoj moshchnosti na gazokhimicheskom zavode / R.G. Vildanov, M.S. Ermolaev, L.R. Smakova, A.F. Kazakbaev // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 6(96). – S. 49–53.

© Р.Г. Вильданов, К.А. Шувалов, А.Б. Садыкова, А.Ю. Овчинникова, 2020

УДК 620.92

А.С. ВАСИЛЬЕВ, И.Р. ШЕГЕЛЬМАН

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ «ЭКСТРАКТОР ДЛЯ СИСТЕМЫ ТВЕРДОЕ ТЕЛО – ЖИДКОСТЬ»

Ключевые слова: база знаний; изобретение; патентоспособность; полезная модель; система твердое тело – жидкость; экстрактор.

Аннотация. Цель работы: на примере технического решения «Экстрактор для системы твердое тело – жидкость» показать организацию подхода к установлению патентоспособности технического решения.

Решаемые задачи: провести патентно-информационный поиск с целью сбора информации об особенностях процесса экстракции; сформировать базу знаний в области оборудования для экстракции; оценить патентоспособность нового технического решения.

Гипотеза: системный анализ научно-технической информации, ее структурирование в виде специализированных баз знаний позволят оценить патентоспособность нового технического решения.

Используемый метод: функционально-структурно-технологический анализ.

В результате работы сформирована база знаний в области экстракторов. Дано сравнение нового технического решения с известными из уровня развития техники аналогами, имеющими сходные характеристики, доказана его патентоспособность.

В число основных задач, стоящих перед университетами, входит формирование знаний, особое место среди которых занимают знания в виде инновационных и запатентованных решений [1–3]. Это предполагает реализацию исследований в области установления патентоспособности разработок университетов.

В качестве объекта для таких исследований принято техническое решение «Экстрактор для системы твердое тело – жидкость», относящееся

к устройствам для извлечения полезных веществ из растительного сырья.

Согласно методике было предусмотрено формирование базы знаний на основе патентного поиска с использованием материалов Федерального института промышленной собственности России (ФИПС), базы знаний Европейского патентного ведомства (*esp@cenet*), базы знаний Всемирной организации интеллектуальной собственности – *panentscope*. Организация патентных исследований осуществлялась согласно ГОСТ Р 15.011.

Была учтена специфика объекта исследований – в процессе экстракции происходит избирательное извлечение одного или нескольких растворимых компонентов из сырья (растворов или твердых тел) с помощью жидкого растворителя (экстрагента), обладающего избирательной растворимостью. При экстракции растворителем в исходном сырье остается определенная часть извлекаемого (экстрагируемого) вещества ввиду сложности проникновения растворителя вглубь крупных частиц исходного сырья.

Сущность технического решения «Экстрактор для системы твердое тело – жидкость» заключается в том, что в вертикальном корпусе с полым валом имеется перемешивающее устройство: верхняя и нижняя мешалки. Между мешалками к валу прикреплены размещенные на разной высоте ножи. В корпусе под нижней мешалкой расположена решетчатая перегородка. Корпус соединен с фильтром, сборником экстракта и вакуум-насосом.

В качестве отличительной черты конструкции «Экстрактор для системы твердое тело – жидкость» авторы выделили наличие в экстракторе гибких элементов с утяжелителями, установленными со смещением по высоте. Этим обеспечивается интенсификация разрушения сплошности массы исходного сырья между но-

жами, а также дополнительное перемешивание экстрагента и исходного сырья. В результате интенсифицируется передвижение экстрагента в установке относительно исходного сырья. Эти факторы способствуют улучшению условий для конвективной диффузии и ускорению процесса экстракции, что ведет к повышению производительности устройства.

Методический системный подход учитывает тот факт, что соответствие нового технического решения критерию «патентоспособность» обеспечивается только при его соответствии базовым критериям в патентовании:

- техническое решение должно относиться к конкретному техническому устройству, применяемому по определенному назначению;
- техническое решение должно обладать несомненной новизной;
- техническое решение должно иметь необходимый изобретательский уровень;
- техническое решение должно быть не абстрактным, а соответствовать требованию «промышленная применимость».

При рассмотрении технического решения «Экстрактор для системы твердое тело – жидкость» было учтено, что оно включает в себя необходимое и достаточно детальное описание предлагаемой к патентованию конструкции с указанием ее составных частей и их взаимного расположения. На основании этого может быть сделан вывод, что это решение в полной мере относится к категории «техническое устройство».

Рассматриваемое техническое решение предназначено для использования в пищевой промышленности с целью извлечения полезных веществ из растительного сырья. Это свидетельствует о его промышленной применимости.

Техническое решение является новым, если оно не известно из уровня техники. С этой целью был проведен патентно-информационный поиск по изучению аналогичных конструкций для экстрагирования растительного сырья и выявлению патентов-аналогов.

В ходе исследования была сформирована база знаний. Из этой базы знаний были выделены наиболее близкие по своей сути технические решения: патенты РФ № 111012 «Экстрактор для системы твердое тело – жидкость», № 111013 «Экстрактор для растительного и животного сырья», № 111014 «Экстрактор для растительного и животного сырья», № 2091121 «Экстрактор»,

№ 1706096 «Экстрактор для системы твердое тело – жидкость», № 850108 «Экстрактор для системы твердое тело – жидкость», № 181328 «Экстрактор для растительного сырья», европатент № 0099901 «Экстрактор для жидкостной/твердой экстракции экстракционных материалов из натуральных веществ», патент Португальской республики № 102758 «Центробежный экстрактор для жидкостей, включающий вращающийся барабан с разделением жидкостей и твердых тел с высоким и низким удельным весом через шнековый питатель», патенты КНР № 101954200 «Способ вертикальной противоточной экстракции и устройство для его реализации», № 104056465 «Экстракционная установка», № 105176138 «Установка непрерывного противоточного типа».

При сравнении отличительных признаков было установлено, что техническое решение «Экстрактор для системы твердое тело – жидкость» обладает всеми признаками патентоспособности: является устройством, применяемым по определенному назначению, а именно – для экстрагирования растительного сырья в системе «твердое тело – жидкость»; соответствует критерию новизна, так как имеет отличительные конструктивные признаки от всех известных технических решений для аналогичного оборудования; имеет технический уровень, так как заявленный в техническом решении отличительный признак, заключающийся в использовании дополнительно к режущим ножам для разрушения застойных зон гибкого элемента, не встретился ни в одном из обнаруженных в ходе поиска документе; является промышленно применимым и предназначено для использования в пищевой промышленности.

Согласно методике проводился анализ, в ходе которого было установлено, что техническое решение «Экстрактор для системы твердое тело – жидкость» может быть запатентовано и как полезная модель, и как изобретение. Авторами принят во внимание тот факт, что в первые годы появления на рынке новое оборудование привлекает к себе больше внимания, а по прошествии многих лет морально устаревает и, как правило, пользуется меньшим спросом. Исходя из изложенного, на рассмотренный «Экстрактор для системы твердое тело – жидкость» Петрозаводским университетом оформлена заявка на патентование и получен патент на полезную модель.

Список литературы

1. Галиутинова, Е.И. Кадровый потенциал вуза как фактор развития экономики знаний / Е.И. Галиутинова, Н.А. Барашкова, В.П. Аминев // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 7(97). – С. 73–76.
2. Шегельман, И.Р. Университет в инновационном пространстве региона / И.Р. Шегельман, А.В. Воронин // Высшее образование в России. – 2010. – № 8–9. – С. 77–80.
3. Шегельман, И.Р. Формирование интеллектуальной собственности – важнейший элемент инновационной деятельности университетов / И.Р. Шегельман // Инновации. – 2011. – № 11. – С. 17–19.

References

1. Galiutinova, E.I. Kadrovyy potentsial vuza kak faktor razvitiya ekonomiki znaniy / E.I. Galiutinova, N.A. Barashkova, V.P. Amineva // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 7(97). – С. 73–76.
2. SHegelman, I.R. Universitet v innovatsionnom prostranstve regiona / I.R. SHegelman, A.V. Voronin // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2010. – № 8–9. – S. 77–80.
3. SHegelman, I.R. Formirovanie intellektualnoj sobstvennosti – vazhnejshij element innovatsionnoj deyatel'nosti universitetov / I.R. SHegelman // Innovatsii. – 2011. – № 11. – S. 17–19.

© А.С. Васильев, И.Р. Шегельман, 2020

УДК 621.778

С.М. ГОЛОВИЗНИН¹, Д.Р. ХАМЗИНА¹, И.Ю. БРЮХАНОВ¹, Д.С. ГОЛОВИЗНИН²

¹ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова»,
г. Магнитогорск;

²ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет МИСиС»,
г. Москва

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ВОЛОЧЕНИЯ НА ОСТАТОЧНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ В СТАЛЬНОЙ ПРОВОЛОКЕ

Ключевые слова: волочение; метод конечных элементов; неоднородность деформации; остаточные напряжения; скорость волочения.

Аннотация. Целью работы является определение зависимости величины остаточных напряжений от скорости волочения проволоки.

В работе решали задачу исследования влияния скорости волочения на остаточные напряжения методом конечных элементов для проволоки диаметром 4 мм из стали 60 в диапазоне скоростей от 0,1 м/с до 10 м/с.

В качестве гипотезы исследования предполагали, что величины остаточных растягивающих и сжимающих напряжений растут с увеличением скорости волочения.

При исследовании использовали метод конечно-элементного моделирования как эффективный и недорогой способ изучения остаточных напряжений.

Получены результаты моделирования волочения проволоки с различными скоростями от 0,1 м/с до 10 м/с. Анализ результатов моделирования показал увеличение уровня остаточных напряжений до скорости 8 м/с и снижение после 8 м/с.

При волочении проволоки диаметр заготовки уменьшается в результате прохождения через коническую волоку. Степень деформации определяется обжатием, то есть относительным изменением площади поперечного сечения проволоки. Типичные значения обжатия при волочении проволоки – от 10 % до 30 %. Полуугол конусности волоки изменяется в пределах от 4° до 8°. От режимов волочения зависит устойчивость процесса волочения и качество готовой проволоки, в частности, однородность механи-

ческих свойств по сечению проволоки и наличие остаточных напряжений [1–3]. Влияние технологических факторов, в частности скорости волочения, на уровень остаточных напряжений в проволоке изучено недостаточно.

Остаточные напряжения являются следствием неоднородности деформации при волочении. Чем выше степень неоднородности деформации, тем выше уровень остаточных напряжений в проволоке. Деформации и напряжения в очаге деформации распределяются неравномерно. В приповерхностном слое проволоки – в очаге деформации – преобладают сжимающие продольные напряжения, в центральной области проволоки действуют растягивающие продольные напряжения. После выхода проволоки из очага деформации и снятия нагрузки все действующие напряжения должны быть уравновешены, поэтому в результате снятия внешней нагрузки в областях с растягивающими напряжениями возникают сжимающие остаточные напряжения, а в областях со сжимающими напряжениями растягивающие остаточные напряжения. После волочения в центральной области проволоки имеются остаточные сжимающие напряжения, а в приповерхностных областях – остаточные растягивающие напряжения [4–6].

Высокий уровень остаточных напряжений приводит к изменению механических свойств готовой проволоки и, как правило, к ухудшению качества изделия [2; 7]. Это явление изучено недостаточно. Одной из причин этого является необходимость проведения достаточно сложных экспериментов. Поэтому конечно-элементное моделирование может быть эффективным и недорогим способом изучения остаточных напряжений, позволяющим определить основные факторы, влияющие на величину остаточных



Рис. 1. Зависимость сжимающих остаточных напряжений в центре проволоки от скорости волочения

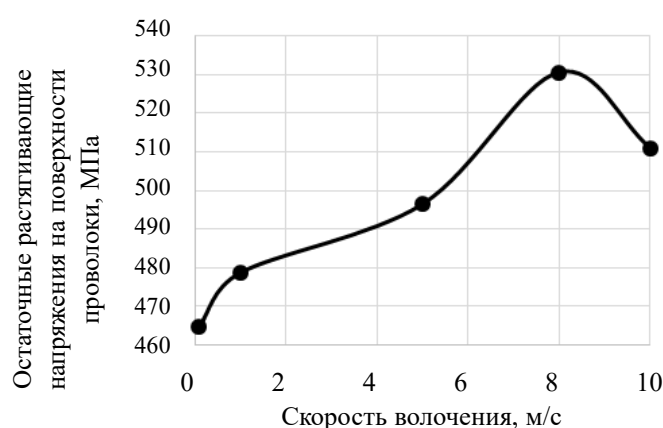


Рис. 2. Зависимость растягивающих остаточных напряжений на поверхности проволоки от скорости волочения

напряжений [7].

Цель работы – исследование зависимости остаточных напряжений от скорости волочения проволоки на основе моделирования методом конечных элементов.

В работе проводилось конечно-элементное моделирование и анализ остаточных напряжений в проволоке с использованием системы *Deform*. В качестве объекта моделирования использовалась стальная проволока диаметром 4 мм. Обжатие при волочении в монолитной волоке принималось равным 19 %, полуугол конусности волоки – 6°, в качестве металла проволоки принималась сталь 60. Для моделирования использовались данные по механическим свойствам для стали *AISI 1060* (холодная деформация) из библиотеки материалов системы *Deform*. Скоростной коэффициент, то есть отношение

прироста сопротивления деформации к приросту скорости деформации, принимался равным 0,156 МПа·с.

Моделировалась протяжка проволоки через волоку с различными скоростями от 0,1 м/с до 10 м/с. Моделирование проводилось до выхода проволоки из волоки с последующим определением величин остаточных напряжений. На рис. 1 и 2 представлены зависимости остаточных продольных напряжений в центре и в приповерхностном слое проволоки от скорости волочения. На рис. 1 представлен модуль сжимающих продольных напряжений, тогда как при моделировании сжимающие напряжения имеют отрицательное значение.

Анализ представленных графиков показывает, что с увеличением скорости протяжки уровень остаточных напряжений растет до скорости

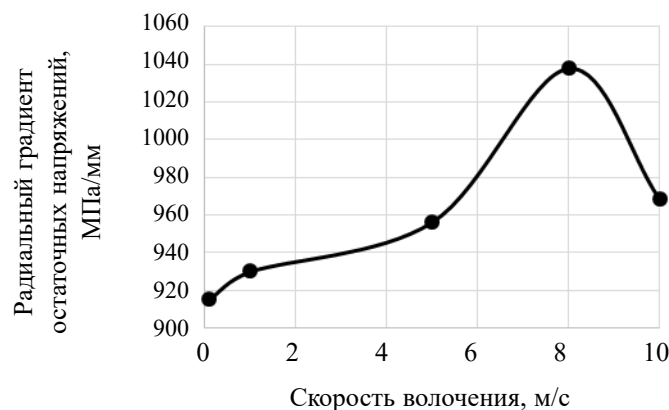


Рис. 3. Зависимость радиального градиента остаточных напряжений от скорости волочения

волочения 8 м/с. При скорости выше 8 м/с наблюдается уменьшение уровня остаточных как сжимающих, так и растягивающих напряжений.

В качестве меры неоднородности напряжений в проволоке после волочения можно использовать радиальный градиент продольных остаточных напряжений. На рис. 3 представлена зависимость радиального градиента напряжений от скорости волочения.

Представленные результаты моделирования показывают, что повышение скорости протяжки проволоки и, следовательно, скорости деформации в очаге деформации приводят к повышению уровня неоднородности остаточных напряжений по сечению проволоки. Неоднородность остаточных напряжений приводит к неоднородности свойств готовой проволоки.

Наблюдаемое в работе уменьшение уровня остаточных напряжений после скорости волочения в 8 м/с можно объяснить уменьшением времени нахождения проволоки в очаге деформации с ростом скорости волочения и, вследствие этого, уменьшением глубины проникновения фрикционного тепла. В результате площадь остаточных растягивающих напряжений по сечению проволоки уменьшается, а площадь растягивающих напряжений растет. Поэтому равновесие в холодной проволоке устанавливается при более низких значениях сжимающих и растягивающих напряжений.

Рост уровня остаточных напряжений и неоднородности свойств проволоки повышает вероятность возникновения дефектов проволоки и ухудшает ее эксплуатационные свойства [4].

Список литературы/References

1. Enghag, P. Steel wire technology; 2nd ed. / P. Enghag // Materialteknik HB. – Örebro : Applied materials technology – 2002. – № 2. – 311 s.
2. Dieter, G.E. Handbook of workability and process design / G.E. Dieter etc. // Materials Park OH : ASM International, 2003. – 414 s.
3. Wright, R.N. Wire technology: process engineering and metallurgy / R.N. Wright. – Oxford : Butterworth-Heinemann (Elsevier), 2011.
4. Totten, G.E. Handbook of residual stress and deformation of steel / G.E. Totten, M.A. Howes, T. Inoue // Materials Park, OH : ASM International, 2002. – 499 c.
5. Kuboki, T. A Study on the Influence of Mechanical Properties on the Distribution of Axial Residual Stress after Cold Drawing of Metallic Bars / T. Kuboki, I. Kawakami, Y. Neishi, K. Kuroda, M. Akiyama // Journal of the Society of Materials Science. – 2001. – 50. – № 3. – С. 41–46.
6. Kuboki, T. Effect of final drawing with light reduction on the levelling of residual stress distribution in cold bar drawing / T. Kuboki, M. Akiyama, Y. Neishi, K. Kuroda // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C : Journal of Mechanical Engineering Science. – 2006. – 214. – № 11. – С. 1389–1400.
7. Salcedo, D. Analysis of residual stresses in wire drawing processes / D. Salcedo, C.J. Luis,

J. León, R. Luri, I. Puertas, I. Pérez // 14th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology" TMT 2010, Mediterranean Cruise, 11–18 September. – 2010. – С. 69–72.

© С.М. Головизнин, Д.Р. Хамзина, И.Ю. Брюханов, Д.С. Головизнин, 2020

УДК 621.436

Д.Б. ГРИГОРЬЕВА, Д.Я. НОСЫРЕВ

ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения», г. Самара

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ТЕПЛОВОЗНОГО ДИЗЕЛЯ И ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

Ключевые слова: альтернативное топливо; рабочий процесс; тепловозный двигатель; физико-химические процессы; экономичность; эффективность.

Аннотация. В работе рассмотрены направления повышения эффективности работы тепловозного двигателя. Данное направление работы будет способствовать экономии природных ресурсов, а также позволит сократить расходы на закупку дизельного топлива. Это даст возможность оптимизировать цены на товары и услуги, а также позволит повысить покупательскую способность населения.

Введение

Экономия энергоресурсов на современном этапе – одно из важнейших направлений деятельности специалистов любой отрасли. Особенно это актуально на железнодорожном, сельскохозяйственном или судовом транспорте, основой деятельности которого является органическое топливо [6]. Объемы потребления такого топлива указанным видом транспорта достаточно велики, по этой причине снижение расхода топлива и повышение эффективности работы дизельных двигателей сегодня приобретают особую актуальность.

Указанное направление деятельности также важно еще и по той причине, что данная работа позволит сократить расходы на закупку дизельного топлива, стоимость которого постоянно растет. Снижение расходов на топливо даст возможность оптимизировать цены на товары и услуги, позволит повысить покупательскую способность населения.

Рост эффективности работы дизельного двигателя возможен в том случае, если будут решены проблемы, связанные с его эксплуатацией. В первую очередь необходимо повысить мощность таких двигателей. В данном направлении

авторами предлагается ряд решений. Например, одним из факторов, повышающих такую мощность, может выступить увеличение частоты вращения вала: при ее росте возрастает мощность, которую способен выдать двигатель. Однако достичь этого возможно только тогда, когда улучшатся процессы смесеобразования и сгорания в дизелях: слишком длительный процесс сгорания топлива не позволяет повысить частоту вращения вала и, соответственно, достичь при этом повышения эффективности работы дизельного двигателя сложно.

Для решения названных выше проблем в литературе предлагается ряд способов, в частности авторы рекомендуют вносить изменения в конструктивные особенности двигателей, применять альтернативное топливо, а также усовершенствовать рабочий процесс. Каждый из указанных способов имеет ряд отрицательных и положительных сторон, но при этом наибольший эффект, как считают отдельные исследователи, может быть достигнут в случае роста полноты сгорания топлива в цилиндре дизеля. Данный способ предполагает интенсификацию внутрицилиндровых процессов, связанных с распылом топлива, его испарением и горением. Это возможно, если использовать электротермическую обработку топлива и воздуха. Указанный способ высокоэкономичен, поскольку используемая электрическая энергия будет трансформирована в энергию движения частиц и химическую энергию ионов и электронов [1].

Соответственно, указанный выше способ необходимо рассмотреть достаточно подробно.

Материалы и методы

Для исследования в рамках указанной темы был проведен анализ специальной литературы, а также сравнительный анализ различных конструкций дизельных двигателей с целью определения направлений повышения эффективности их работы.

Результаты

Работа в направлении повышения мощности дизельного двигателя на железнодорожном транспорте ведется практически во всех специализированных предприятиях как нашей страны, так и стран ближнего и дальнего зарубежья. Основная проблема при этом связана с невозможностью увеличить габариты машины или ее массу, поскольку повысить нагрузку на полотно нельзя. Соответственно, в качестве меры повышения эффективности работы двигателя увеличение размеров цилиндра не рассматривается.

Также разработчикам приходится учитывать необходимость максимальной загрузки двигателя, поскольку экономичность может быть получена только в этом случае. Если же двигатель будет получать только малые нагрузки, то экономичность достигнута не будет. Именно по этой причине эксплуатационная экономичность дизеля может быть достигнута, если диапазон его эксплуатации будет максимально расширен. Подобный результат возможен в том случае, если:

- увеличить воздушный заряд;
- повысить механический КПД;
- при работе на холостом ходу не использовать часть цилиндров;
- осуществлять сжигание топлива при малом коэффициенте избытка воздуха [1; 8].

Соответственно, на основании сказанного можно определить, что эффективность работы дизельных двигателей напрямую зависит от повышения мощности и экономичности локомотивных энергетических установок. В свете некоторых ограничений ряда способов повышения КПД работы двигателя наибольший эффект может дать именно интенсификация процесса сгорания топлива.

Обсуждение

Чтобы создать устройства, которые способны интенсифицировать внутрицилиндровые процессы, нужно исследовать ряд предпосылок, которые связаны с различными аспектами типов горения. Для дизеля имеются два таких типа – взрывное и диффузионное.

Ряд авторов считает, что физико-химические процессы в цилиндре дизеля имеют сложную природу, и в полном объеме данный механизм изучен быть не может [3]. Однако учесть общие принципы интенсификации процесса горения при изучении действия тепловозных ди-

зельных двигателей возможно.

Известно, что существует зависимость горения от ряда факторов:

- от скорости смешения исходных компонентов в зоне прогрева и зоне реакции;
- от быстроты осуществления химической реакции компонентов;
- от оперативности, с которой тепло и активные частицы передаются из зоны реакции к исходной системе [2].

Соответственно, повысить скорость процесса сгорания в тепловозных дизелях можно, если ускорить ряд физических процессов (распыление топливной струи, соединение топлива и воздуха, а также испарение капель топлива) или повысить скорость химических реакций.

Исследователи уже достаточно длительное время изучают данную проблему. В результате исследований в литературе некоторые из них пришли к выводу, что окисление и сгорание углеводородов происходит в результате цепных химических реакций. Данные реакции отличаются наличием в них радикалов со свободной валентностью. Они представляют собой некие активные центры, которые определяют как начало, так и развитие цепной реакции. Такие цепи зарождаются на начальной стадии цепной реакции, в результате чего формируются свободные радикалы из валентно-насыщенных молекул.

Звенья цепи представляют собой некоторые элементарные акты реакции. Они отличаются многократным повторением. Такие звенья объединяются в цепи. Звенья бывают стационарными, разветвляющимися и звеньями обрыва.

Описанные элементарные реакции превращения исходных веществ, результатом которых становятся конечные продукты и активные центры, могут быть представлены в качестве эффективных актов цепной реакции.

Чаще всего, чтобы описать процесс сгорания в дизелях опираются на теорию диффузионного горения. Чтобы идеализировать процесс сгорания в дизеле, его позиционируют как диффузионный, а скорость процессов в нем отмечается как бесконечно высокая, но в то же время считается, что процесс смешения идет вместе с поступлением топлива, соответственно, моменты поступления и сгорания частиц топлива совпадают. Однако здесь не берется на заметку то, что эффективность начальных стадий горения в дизельных двигателях может быть связана с процессами впрыска и испарения распыленного топлива. При этом данную модель можно при-

менять, чтобы описать интенсификацию процессов горения с позиции кинетики.

Соответственно, реакцию горения топлива в тепловозных дизелях можно описать, используя теорию разветвленных цепных реакций. Активные центры способствуют началу разветвления цепи реакции. За счет роста количества таких центров и, как следствие, роста нестабильных молекул, которым свойственны химические превращения, сокращается промежуток времени, в который происходит индукция воспламенения топлива, снижается температура воспламенения, а скорость горения возрастает. Соответственно, процессы горения интенсифицируются. За счет активизации молекул в топливовоздушной смеси сокращается задержка воспламенения и растет скорость горения при сжигании топлива в

дизелях тепловозов. В результате вышеперечисленного полнота сгорания топлива также увеличивается.

Выводы

Анализ работ, связанных с горением топлива, а также собственные исследования позволили сделать ряд выводов. В качестве центральных задач в рамках роста эффективности дизелей тепловозов следует обозначить работу в направлении повышения мощности, а также экономичности локомотивных энергетических установок. Однако в данной области есть некоторые ограничения. В качестве перспективного метода здесь следует обозначить обеспечение максимальной полноты сгорания топлива.

Список литературы

1. Носырев, Д.Я. Выбросы вредных веществ локомотивными энергетическими установками : монография / Д.Я. Носырев, Е.А. Скачкова, А.Д. Росляков. – М. : Маршрут, 2006. – 248 с.
2. Временные нормы дымности и выбросов с отработавшими газами эксплуатируемого дизельного подвижного состава. Минприроды РФ, МПС РФ от 12.09.95 г.
3. Ганеев, В.И. Безопасность движения на железнодорожном транспорте / В.И. Ганеев, Ф.П. Пищик, В.И. Егоренко. – М., 2017. – 163 с.

References

1. Nosyrev, D.YA. Vybrosy vrednykh veshchestv lokomotivnymi energeticheskimi ustanovkami : monografiya / D.YA. Nosyrev, E.A. Skachkova, A.D. Roslyakov. – M. : Marshrut, 2006. – 248 s.
2. Vremennye normy dymnosti i vybrosov s otrabotavshimi gazami ekspluatiruемого dizelnogo podvizhnogo sostava. Minprirody RF, MPS RF ot 12.09.95 g.
3. Ganeev, V.I. Bezopasnost dvizheniya na zheleznodorozhnom transporte / V.I. Ganeev, F.P. Pishchik, V.I. Egorenko. – M., 2017. – 163 s.

© Д.Б. Григорьева, Д.Я. Носырев, 2020

УДК 620.92

А.П. КОЗАЕВ

ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ВЕТРЯНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ В ПОСЕЛКЕ СИРЕНИКИ ЧУКОТСКОГО АО В СРАВНЕНИИ С ТРАДИЦИОННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ

Ключевые слова: ВИЭ; ветряные электрические станции; ВЭС; Крайний Север; Чукотский АО; электроэнергетика.

Аннотация. На сегодняшний день энергетический сектор в нашей стране успешно справляется со своими главными задачами, но из-за больших масштабов страны обеспечить должным образом электроэнергией всех потребителей, особенно в труднодоступных районах, достаточно проблематично. В связи с этим все больше стран делают выбор в пользу возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Целью работы является повышение энергоэффективности в районах Крайнего Севера.

Задачи: проанализировать целесообразность установки ветряных электрических станций на территории Крайнего Севера.

Результаты: модель, внедрение которой позволит повысить энергоэффективность Чукотского автономного округа.

В настоящее время в мире можно заметить потенциал возобновляемых источников энергии (ВИЭ). В данном вопросе перспективным направлением считается ветроэнергетика.

На сегодняшний день наибольшее количество ветряной энергии производят в Соединенных Штатах Америки. Если говорить о Европе, то лидерами в данной сфере являются Нидерланды, Дания, Великобритания и Германия. Причем в Германии работает наиболее мощная электростанция, которая преобразует силу ветра в электроэнергию. Ежегодно она вырабатывает до 7 млн кВт·ч энергии [6].

Внедрение возобновляемых источников энергии в европейских странах связано с зави-

симостью от поставок газа и нефти. В этой взаимосвязи очевидна инертность России на стадии развития и внедрения альтернативной энергетики. Из-за постоянного роста цен на энергоносители ситуация будет меняться. Проблема в том, что углеводороды являются наиболее ценным экспортным ресурсом, и во внутреннем потреблении будет целесообразно заменить их на более дешевые источники энергии. В настоящее время в России ведутся разработки развития возобновляемых источников энергии.

В то же время эксперты отмечают перспективность развития ветроэнергетики в России. Это обусловлено тем, что ~70 % ее территории и ~30 % населения не имеют доступа к централизованным энергосетям. В основном в этих местах используются устаревшие дизельные генераторы. Именно их место со временем могут занять ветряные установки. Но есть определенные сложности – переходить на ветроэнергетику не везде позволяют геофизические условия, например, ветрогенератор, установленный в глубине таежных лесов, не будет эффективно работать из-за условий местного ландшафта и наличия густой растительности. Более подходящими условиями для этого будут морские побережья и степи.

Основные преимущества ветряных электростанций (ВЭС):

- ветряные электростанции экологически безопасны и не загрязняют окружающую среду;
- обладают простотой конструкции;
- возобновляемость первичного источника энергии;

Недостатки ветряных электростанций:

- ветряная зависимость;
- окупаемость оборудования с ростом мощности снижается;

Таблица 1. Количество дней в году при различных скоростях ветра

Количество дней в 2017 году при разных скоростях ветра									
Скорость ветра (км/ч)	0	>1	>5	>12	>19	>28	>38	>50	>61
Месяц	Январь								
Количество дней	0	0,1	2,7	8,4	8,8	7,1	2,5	0,7	0,8
Месяц	Февраль								
Количество дней	0	0,1	1,9	6,6	8,1	6,4	3,1	1	1,1
Месяц	Март								
Количество дней	0	0,1	4	8,4	8,5	6,7	2,6	0,5	0,3
Месяц	Апрель								
Количество дней	0	0,1	5	8,4	8,6	4,3	1,7	1	0,8
Месяц	Май								
Количество дней	0	0,3	8,3	11	6,9	2,7	1	0,4	0,1
Месяц	Июнь								
Количество дней	0	0,4	9,7	12,1	5,5	1,6	0,5	0	0
Месяц	Июль								
Количество дней	0	0,2	7,9	14,5	7,1	0,9	0,3	0,1	0
Месяц	Август								
Количество дней	0	0,4	6,4	12	8	3,2	0,9	0,2	0
Месяц	Сентябрь								
Количество дней	0	0,3	4,3	8,2	8,4	5,6	2,4	0,6	0,1
Месяц	Октябрь								
Количество дней	0	0,3	3,6	7,4	8,1	5,1	3,2	2,3	1
Месяц	Ноябрь								
Количество дней	0	0,1	1,4	6,4	8,2	5,7	3,5	2,5	2,3
Месяц	Декабрь								
Количество дней	0	0,1	1,9	6,7	8,6	8,1	3,4	1,4	0,8
Суммарное количество дней	0	2,5	57,1	110,1	94,8	57,4	25,1	10,7	7,3

- неравномерность ветра;
- низкий КПД ветряных электростанций.

На данный момент в нашей стране северные регионы находятся на стадии развития. Существуют регионы, в которых электроснабжение отдаленных районов производится за счет дизельных установок, зачастую находящихся в неудовлетворительном состоянии. К ним относятся некоторые районы Чукотки, где невыгодно с экономической точки зрения строительство линии электропередач для обеспечения централизованного электроснабжения [3]. В свою очередь, внедрение новых технологий по выработке электроэнергии позволит повысить показатели

качества и надежности электроснабжения потребителей, что благотворно повлияет на развитие региона и освоение недр западной Чукотки [4].

В качестве платформы по внедрению ветряных электрических станций рассматривалось село Сиреники, которое находится в Провиденском районе Чукотского АО [2]. Село находится неподалеку от мысов Якун и Уляхпен, а также лагуны Имтук, богатой треской и лососем. Численность населения, по данным на 2018 г., составляет 402 человека. В Сирениках построены новые благоустроенные коттеджи, имеется средняя школа, библиотека, больница и дом культуры. Электроснабжение производится за счет ди-



Рис. 1. Зависимость вырабатываемой электроэнергии от скорости ветра для ветрогенератора 30 кВт

Таблица 2. Таблица выработки электроэнергии за январь

Январь							
Скорость (км/ч)		Скорость (м/с)		Кол-во дней	Кол-во часов	Средняя скорость (м/с)	Выработка электроэнергии (кВт·ч)
<i>min</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>max</i>				
1	5	0,28	1,39	0,1	2,4	0,83	-
5	12	1,39	3,33	1,4	33,6	2,36	-
12	19	3,33	5,28	6,4	153,6	4,31	300,0
19	28	5,28	7,78	8,2	196,8	6,53	1 478,5
28	38	7,78	10,56	5,7	136,8	9,17	3 154,0
38	50	10,56	13,89	3,5	84	12,22	3 142,2
50	61	13,89	16,94	2,5	60	15,42	1 242,2
61	65	16,94	18,06	2,3	55,2	17,50	794,9
Суммарная выработка за январь (кВт·ч):							10 111,8

зельной электростанции [7].

В качестве данных о климатических условиях села Сиреники послужили метеорологические диаграммы *meteoblue*, которые основываются на погодных моделях, полученных в течение 30 лет. Они содержат показатели климатических особенностей и ожидаемых погодных условий (количество осадков, температура, солнечная погода или ветер). Модели метеорологических данных имеют пространственное разрешение по диаметру около 30 км. Подробная диаграмма со скоростью ветра по дням представлена в табл. 1.

В настоящее время в селе Сиреники нахо-

дится 67 жилых домов, с общей численностью населения в 403 человека. В каждом доме проживает приблизительно по 6 человек. Исходя из расчетов расхода электроэнергии был принят усредненный показатель расхода на душу населения для домов с 3 комнатами и числом проживающих 5 и более человек. Данный показатель был равен 44 кВт·ч. Дизельная электростанция питает все дома вместе с мелкосерийным производством мороженой рыбы. Предприятие по производству мороженой рыбы потребляет ~25 кВт·ч электроэнергии.

Суммарное количество потребления электроэнергии в год [1]:

$$\begin{aligned}
 W_{\text{сумм}} &= n_{\text{чел.}} \times w_{\text{сред. мес. чел.}} \times m_{\text{мес.}} + \\
 &+ w_{\text{сред. час. предп.}} \times h_{\text{часов}} \times m_{\text{мес.}} = \\
 &= 403 \times 44 \times 12 + 25 \times 24 \times 30 \times 12 = \\
 &= 428\,784 \text{ кВт} \cdot \text{ч.}
 \end{aligned}$$

На сегодняшний день в селе Сиреники работает дизельная электростанция ЯМЗ-238, номинальная мощность которой составляет 110 кВт.

В качестве ответственного потребителя было взято производственное предприятие. Наиболее перспективным решением для данного места будет являться установка ветряной электрической станции номинальной мощностью 30 кВт. При этом дизельная электростанция (ДЭС) будет использоваться в качестве резервного источника при недостаточной генерации ВЭС.

На рис. 1 представлен график зависимости вырабатываемой мощности ветрогенератора от скорости ветра для 30 кВт агрегата. Данный график был разделен на 3 участка: 1) 3–10 м/с; 2) 10–12 м/с; 3) 12–16 м/с. Каждый участок подвергся процедуре аппроксимации для уменьшения погрешности при определении значения вы-

рабатываемой мощности.

Исходя из полученных функциональных зависимостей и принятых условий, был произведен расчет вырабатываемой ветрогенератором мощности при различных скоростях ветра для каждого месяца в селе Сиреники, в качестве примера в табл. 2 приведены данные за январь.

В результате проведенных расчетов вырабатываемый объем электроэнергии за год составит 85 723,2 кВт·ч.

В заключение стоит отметить, что альтернативные источники энергии, работающие на ветре, могут почти полностью заменить дорогостоящие поставки жидкого топлива. Так, в перспективе, в селе Сиреники можно установить 3 дополнительных ВЭС мощностью 30 кВт. Это приведет к созданию полноценной ветродизельной системы, которая будет способна экономить 80 % затрат на обеспечение данного села энергией. Следуя расчетам, региональные власти смогут сохранять вплоть до 7,64 млн руб. в год [5].

Данное направление будет перспективно также в других населенных пунктах Крайнего Севера.

Список литературы

1. Гольдштейн, В.Г. Указания к курсовому проектированию : Проектирование районной электрической сети / Гольдштейн В.Г.
2. Хахалева, Л.В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : пособие для практических занятий / Л.В. Хахалева. – Ульяновск, 2008. – 30 с.
3. Горяев, А.А. Возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / А.А. Горяев, Г.А. Шепель. – Архангельск : САФУ, 2010. – 121 с.
4. Агеев, В.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : курс лекций / В.А. Агеев. – М. : МРСУ, 2004. – 174 с.
5. Ветровая мельница для электричества [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://avtonomny-dom.ru/ekonomiya-elektroenergii/vetrovaya-melnitsa-dlya-elektrichestva.html>.
6. Государственная информационная система по энергосбережению повышению энергетической эффективности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://gisee.ru/articles/region_projects/2850.
7. Чукотский поселок Сиреники [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://yap-helper.ru/post/travel/1723930>.

References

1. Goldshtejn, V.G. Ukazaniya k kursovomu proektirovaniyu : Proektirovanie rajonnoj elektricheskoy seti / Goldshtejn V.G.
2. KHakhaleva, L.V. Netraditsionnye i vozobnovlyaemye istochniki energii : posobie dlya prakticheskikh zanyatij / L.V. KHakhaleva. – Ulyanovsk, 2008. – 30 s.
3. Goryaev, A.A. Vozobnovlyaemye istochniki energii : ucheb. posobie / A.A. Goryaev, G.A. SHepel. – Arkhangelsk : SAFU, 2010. – 121 s.

4. Ageev, V.A. Netraditsionnye i obnovlyaemye istochniki energii : kurs lektsij / V.A. Ageev. – M. : MRSU, 2004. – 174 s.
 5. Vetrovaya melnitsa dlya elektrichestva [Electronic resource]. – Access mode : <https://avtonomny-dom.ru/ekonomiya-elektroenergii/vetrovaya-melnitsa-dlya-elektrichestva.html>.
 6. Gosudarstvennaya informatsionnaya sistema po energosberezheniyu povysheniyu energeticheskoy effektivnosti [Electronic resource]. – Access mode : https://gisee.ru/articles/region_projects/2850.
 7. CHukotskij poselok Sireniki [Electronic resource]. – Access mode : <http://yap-helper.ru/post/travel/1723930>.
-

© А.П. Козаев, 2020

УДК 676.22.017

Т.В. УЛЬЗУТУЕВА, А.Х. ЦЫБИКОВА, Л.Г. ЦЫБЕНОВА

ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»,
г. Улан-Удэ

АНАЛИЗ ЛИНЕЙНОЙ ДЕФОРМАЦИИ КАРТОНА ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ЕГО ВЛАЖНОСТИ

Ключевые слова: картон марки К-125; линейная деформация картона; микроструктура картона; печатные свойства картона.

Аннотация. В работе представлены результаты по исследованию линейной деформации картона марки К-125, которые влияют на его печатные свойства. Изучена микроструктура картона, которая наглядно демонстрирует изменение размеров волокон после увлажнения и высыхания.

Цель исследования: выявление изменения линейных размеров и микроструктуры картона после увлажнения и последующего высыхания, которые в значительной степени влияют на печатные свойства материала.

Гипотеза исследования: возможность применения крафт-картона марки К-125 в качестве печатного материала и обоснование способов печати.

Методы исследования: эксперимент по определению линейной деформации картона при изменении его влажности проводился согласно ГОСТ 12057-81 «Бумага и картон. Методы определения линейной деформации», структуру образцов до и после высушивания исследовали на растровом электронном микроскопе JSM-6510LV JEOL.

По результатам исследования выявлено, что исследуемый материал подвержен линейной деформации при увлажнении. После высыхания наблюдается усадка и сокращение межволоконного расстояния, поэтому не рекомендуется использование офсетного способа печати на данном материале.

Введение

Крафт-картон долгое время применялся только в качестве упаковочного материала благодаря своей экономичности, безопасности, тех-

нологичности и легкости при утилизации. В настоящее время картон начали широко применять в качестве дизайнерского материала для печати визиток, открыток, подарочной полиграфии и т.д. Теперь данный продукт воспринимают как стильный и современный материал, идеально подчеркивающий статус и имидж.

В нормативных документах нет данных, позволяющих прогнозировать технологические параметры в процессе печати на крафт-картоне.

Наиболее важным свойством, влияющим на качество печати, является линейная деформация листа при увлажнении, то есть изменение размеров увлажненного листа, выраженное в процентах по отношению к первоначальным размерам. Высокие значения этого показателя приводят к растаскиванию красок и к получению некачественной печатной продукции.

Объект исследования

Объектом исследования является картон марки К-125, производимый на ОАО «Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат» (республика Бурятия), изготовленный из небеленой сульфатной целлюлозы. Данная продукция используется в качестве лайнеров в гофрокартоне.

Характеристики, используемые согласно нормативным документам для оценки качества, не позволяют в полной мере оценить печатные свойства исследуемой продукции.

Обработка результатов

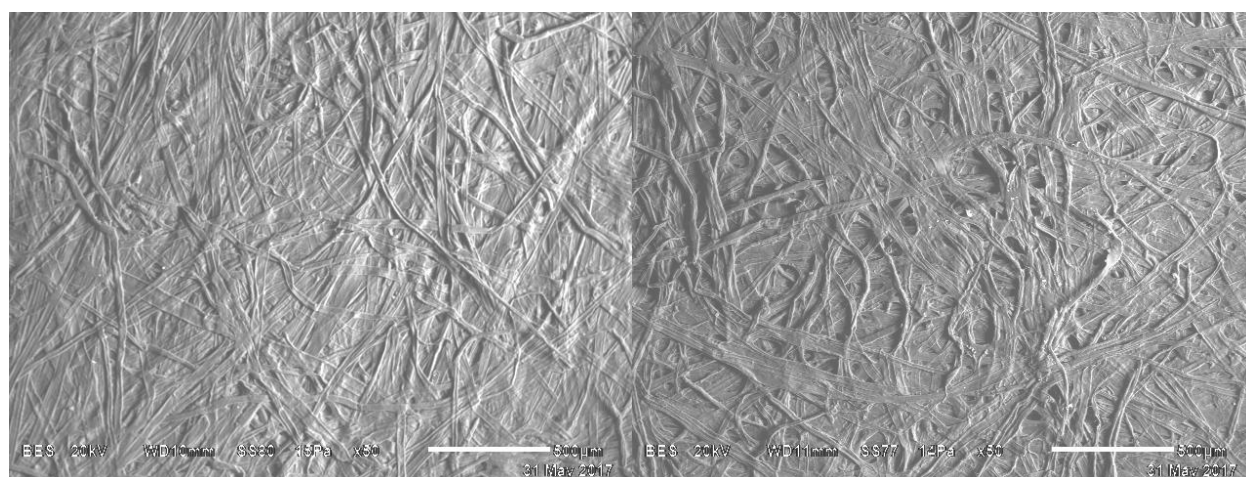
Рассчитывали относительную линейную деформацию картона после намокания и после высушивания для обоих направлений по формуле:

$$D = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \times 100,$$

где D – линейная деформация картона, %; l_1 –

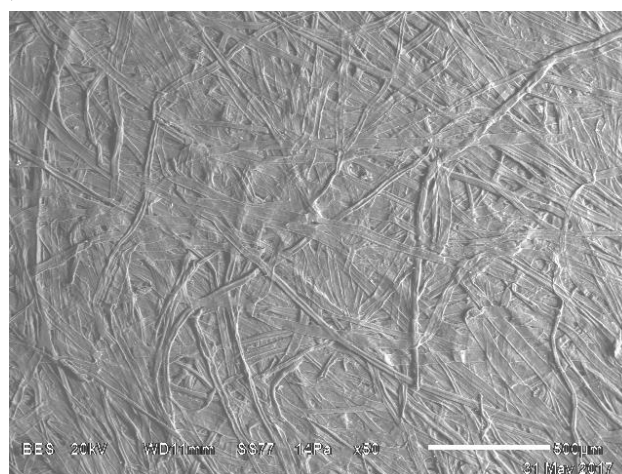
Таблица 1. Деформация крафт-картона марки К-125 после ее увлажнения и высушивания

Показатели	Направление отлива	
	Машинное	Поперечное
Первоначальная длина контрольных линий l_0 , мм	100	100
Длина контрольных линий после увлажнения $l_{ув}$, мм	100,05	100,07
Относительная деформация бумаги после увлажнения $D_{ув}$, %	0,05	0,07
Длина контрольных линий после высушивания $l_{сух}$, мм	99,5	99,4
Относительная деформация бумаги после высушивания $D_{сух}$, %	-0,5	-0,6



а)

б)



в)

Рис. 1. Линейная структура картона марки К-125: а) линейная структура картона до увлажнения (контрольный образец); б) линейная структура картона после увлажнения; в) линейная структура картона после высушивания

расстояние между отметками (или толщина образца) после увлажнения или высушивания, мм;
 l_0 – расстояние между отметками (или толщина образца) перед увлажнением или высушивани-

ем, мм.

Полученные результаты представлены в табл. 1.

Из полученных данных видно, что длина

контрольных линий после увлажнения становится выше, а после последующего высыхания ниже, т.к. картон при высыхании дает усадку и деформируется. Также заметно, что в поперечном направлении степень деформации больше, чем в машинном (продольном).

Картон деформируется не только из-за набухания волокон, но и за счет проникновения влаги в межволоконное пространство. Также высокие показатели деформации зависят от сырья, из которого изготовлен картон: у крафт-картона склонность к деформации при увлажнении намного выше, что обусловлено присутствием растительных гомо- и гетерополисахаридов [2].

На следующем этапе работы была исследована микроструктура картона на электронном растровом микроскопе *JSM-6510LV JEOL* для сравнительного анализа размеров волокон и расстояния между ними. Результаты представлены на рис. 1.

На рис. 1 видно, что после увлажнения волокна набухают, увеличивается межволоконное расстояние, затем, при высыхании, волокна деформируются, значительно уменьшаются в размерах и сокращается расстояние между во-

локнами. После высыхания структура картона более сомкнутая, что сказывается на линейных размерах.

Выводы

Таким образом, в результате проведенных экспериментов можно сделать следующие выводы:

- была изучена линейная деформация картона марки К-125, которая в значительной степени влияет на печатные свойства;
- изучаемый образец подвержен линейной деформации вследствие своей капиллярно-пористой структуры, высокой степени помола и используемого сырья;
- размер линейной деформации в поперечном направлении отлива больше, чем в продольном;
- для печати на данном материале не рекомендуется применение офсетного способа, так как при увеличении его влажности могут измениться первоначальные форма и размер, а при многокрасочной печати будет наблюдаться несовмещение красок и нарушение цветопередачи.

Список литературы

1. ГОСТ 12057-81. Бумага и картон. Методы определения линейной деформации. – Введен 01.07.1982. – М. : ИПК Издательство стандартов, 1982. – 8 с.
2. Фляте, Д.М. Технология бумаги: учебник / Д.М. Фляте. – М. : Целлюлозно-бумажная промышленность, 2009. – 86 с.

References

1. GOST 12057-81. Bumaga i karton. Metody opredeleniya linejnoy deformatsii. – Vveden 01.07.1982. – M. : IPK Izdatelstvo standartov, 1982. – 8 s.
2. Flyate, D.M. Tekhnologiya bumagi: uchebnik / D.M. Flyate. – M. : TSellyulozno-bumazhnaya promyshlennost, 2009. – 86 s.

© Т.В. Ульзутуева, А.Х. Цыбикова, Л.Г. Цыбенкова, 2020

УДК 658:51

И.Н. ДОРОШИН, П.А. ГОВОРУХА

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДЛЯ УЧЕТА ОТДЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СТОИМОСТИ РАБОТ ПО ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛЕДОВАНИЮ

Ключевые слова: инженерно-техническое обследование; инженерные изыскания; стоимость изыскательских работ; стоимость проектных работ; экономика инженерных изысканий.

Аннотация. В статье исследуются вопросы формирования стоимости проектных работ в строительстве, в частности одного из видов предпроектных работ – инженерно-технического обследования. Описан подход к формированию дополнительных коэффициентов к стоимости данных работ при включении в обследование отдельных конструкций.

Целью работы является исследование затрат труда в проектировании и разработка методологии их учета на примере работ по инженерно-техническому обследованию.

Поставлена задача разработки методики формирования величин коэффициентов, которые учитывают обследование отдельных конструкций.

Научная гипотеза состоит в том, что на основании конкретных расчетов выявлена необходимость использования коэффициентов для обследования отдельных конструкций с несколько иной структурой, чем описанные в существующих справочниках. Поэтому необходима разработка методики определения данных коэффициентов путем более правильного учета удельного веса конструкций.

Основным методом исследования является статистическая обработка стоимостных данных в рамках отдельной организации для получения объективных значений коэффициентов.

Основными результатами исследования являются рекомендации по определению количе-

ственного значения удельного веса трудоемкости обследования отдельных конструкций.

При строительстве зданий и сооружений многое определяется на стадии проектирования. Недостаточная проработанность проекта или некорректные данные инженерных изысканий могут привести к большим ошибкам, которые затем ведут к экономическим потерям, поэтому так важна стоимость проектно-изыскательских работ.

Обращаясь к теме проектно-изыскательских работ, рассмотрим их на примере инженерно-технического обследования. Стоимость обследовательских работ определяется расценками на единицу строительного объема и дополнительными коэффициентами, отражающими условия работ.

Материалы и методы

Для проведения исследований на тему составления коэффициентов, определяющих процент исследования отдельных конструкций в трудоемкости обследования всего здания при определении стоимости обследовательских работ, были изучены нормативно-методические документы, регламентирующие определение стоимости таких работ, исследование использовало статистическую обработку данных лаборатории «Обследование и реконструкция зданий и сооружений» (ОРЗС) МГСУ.

Результаты исследования

Но не все коэффициенты отражают условия

Таблица 1. Коэффициенты на обследование отдельных конструкций к стоимости работ по инженерно-техническому обследованию

Название коэффициента	Значение
1. Обмеры стен (т. 4.1, п. 2, 7, 8)	0,448
2. Обмеры без покрытия (т. 4.1)	0,909
3. Обмеры покрытия (т. 4.1, п. 5, 9)	0,091
4. Обмеры подкрановых конструкций (т. 4.1, п. 2а, 3, 7, 8)	0,39
5. Обмеры колонн и ферм (т. 4.1, п. 2а, 3, 5, 7, 9)	0,438
6. Обмеры перекрытий (т. 4.1, п. 4)	0,27
7. Обследование стен (т. 4.4, п. 1, 2, 3, 5)	0,523
8. Обследование без покрытия (т. 4.4)	0,87
9. Обследование покрытия (т. 4.4, п. 6, 7)	0,131
10. Обследование подкрановых конструкций (т. 4.4, п. 1, 3)	0,18
11. Обследование колонн и ферм (т. 4.4, п. 1, 3, 6)	0,42
12. Обследование перекрытий (т. 4.4, п. 4)	0,35

работ, некоторые из них указывают процент от стоимости всех работ, если обследуются только отдельные конструкции. В существующих сборниках по определению стоимости работ приведено разбиение обмерных и исследовательских работ по отдельным работам, которым в соответствие поставлен определенный процент, составляющий эти работы от всего обследования или обмеров. К таковым относятся обмеры или обследования стен, фундаментов, перекрытий, покрытия и т.д.

Однако на практике при обследовании, например стен или перекрытий, используется несколько пунктов из такого списка, то есть такие коэффициенты агрегируются и каждый новый коэффициент состоит из нескольких указанных в таблице коэффициентов. Такие коэффициенты встречаются при обследовании достаточно часто и помогают определить стоимостной объем работ при обследовании отдельных конструкций в здании или сооружении.

В частности при проведении обследования в МГСУ применялись следующие коэффициенты:

- обмеры колонн и ригелей;
- обследования колонн и ригелей;
- обмеры покрытия;
- обследование покрытия;
- обмеры стен;
- обследование стен;
- обмеры конструкций без покрытия;

– обследование конструкций без покрытия;

- обмеры узлов;
- обмеры фасадов;
- обследование фасадов.

Достаточная представительность данного списка говорит о необходимости использования таких коэффициентов и составления их списка с указанием значений коэффициентов. В процессе проведения исследования на основании подготовленных смет отобран и предлагается следующий список коэффициентов на обследование отдельных конструкций здания; в скобках указаны номер таблицы сборника [4] и ее пункты, которые применены при создании данного коэффициента (табл. 1).

Указанные коэффициенты сделают смету на инженерно-техническое обследование более гибкой и точной, помогут определить конкретный состав работ и отразить стоимость обследования исключительно тех конструкций, исследование которых необходимо Заказчику.

В отношении использования данных коэффициентов, в том числе коэффициентов, отражающих условия работ, хотелось бы отметить, что не все из коэффициентов, указанных в нормативных документах, используются при составлении смет на обследование и не все из коэффициентов, используемых при составлении смет на обследование, приведены в нормативных документах. На основании проведенного

исследования, например, было выявлено наиболее частое использование следующих дополнительных корректирующих коэффициентов, отражающих увеличение или уменьшение стоимости обследования в результате действия дополнительных сопутствующих факторов:

- коэффициент «малого строительного объема»: при строительном объеме здания до 1 000 м³, до 2 000 м³, до 3 000 м³, до 4 000 м³, до 5 000 м³;
- коэффициент «зимний период времени»;
- коэффициент «применение лестниц и приспособлений»;
- коэффициент «здание эксплуатируемое»;
- коэффициент «преддоговорные работы»;
- коэффициент «использование имеющейся документации»;
- коэффициент «здание с закрытым режимом»;
- коэффициент «памятник архитектуры» (здание в исторической застройке);
- «расходы на внутренний транспорт»;
- «расходы на внешний транспорт»;
- «дополнительные проверочные расчеты»;
- «обработка материалов на электронно-вычислительных машинах».

Для определения коэффициента на расходы по внутреннему и внешнему транспорту по сборникам, регламентирующим стоимость инженерно-геологических изысканий, необходимо

учитывать сметную стоимость полевых работ без учета данного коэффициента, в зависимости от стоимости полевых работ и определяется данный коэффициент. Мы предлагаем определить такой коэффициент на основе статистической обработки данных фактически подготовленных смет в конкретной организации, в которых он, в частности, может быть определен по сборникам для инженерно-геологических изысканий. Опираясь на данные фактически подготовленных смет, получим следующие результаты: коэффициент на расходы по внутреннему транспорту приблизительно равен 1,11; по внешнему транспорту – 1,15. Такие расчеты можно проводить в каждой организации.

Выводы

Таким образом, рассмотрены коэффициенты для особых условий выполнения работ и частичного выполнения работ, рассмотрен состав коэффициентов, даны рекомендации по составу и значению дополнительных коэффициентов, отражающих условия работ, и частных коэффициентов, отражающих выполнение обследования отдельных конструктивных элементов. Предложенные значения и состав коэффициентов могут быть подвергнуты изменениям и дополнениям, в случае использования данных других организаций и на основании расчетов по многим организациям могут быть внесены изменения в существующие нормативные документы.

Список литературы

1. Дорошин, И.Н. Методы расчета расценок, определяющих стоимость предпроектных и проектных работ / И.Н. Дорошин // Экономика и предпринимательство – М., 2017. – № 5–1(82–1).
2. Doroshin, I.N. Formation of the Cost Parameters of Engineering Survey for Construction of the Energy Efficient Buildings / I.N. Doroshin // Международная научная конференция SPbWOSCE-2016 “SMART City” MATEC Web of Conferences. – 2017. – Т. 106.
3. Порядок определения стоимости работ по техническому обследованию строительных конструкций зданий и сооружений МРР-3.2.05.02-00. – М. : ГУП «НИАЦ» Москомархитектуры, 2000.
4. Рекомендации по определению стоимости работ по обследованию технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений МРР-3.2.05.03-05. – М. : ГУП «НИАЦ», 2006.
5. Справочник базовых цен на обмерные работы и обследования зданий и сооружений СБЦП 81-2001-25. – М., 2016.
6. Абрамов, И.Л. Совмещение производственных процессов системно-комплексным методом с оценкой погрешности вычислений / И.Л. Абрамов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 1. – С. 5–8.

References

1. Doroshin, I.N. Metody rascheta rastsenok, opredelyayushchikh stoimost predproektnykh i

proektnykh rabot / I.N. Doroshin // *Ekonomika i predprinimatelstvo* – M., 2017. – № 5–1(82–1).

3. Poryadok opredeleniya stoimosti rabot po tekhnicheskomu obsledovaniyu stroitelnykh konstruksij zdaniy i sooruzhenij MRR-3.2.05.02-00. – M. : GUP «NIATS» Moskomarkhitektury, 2000.

4. Rekomendatsii po opredeleniyu stoimosti rabot po obsledovaniyu tekhnicheskogo sostoyaniya stroitelnykh konstruksij zdaniy i sooruzhenij MRR-3.2.05.03-05. – M. : GUP «NIATS», 2006.

5. Spravochnik bazovykh tsen na obmernye raboty i obsledovaniya zdaniy i sooruzhenij SBTSP 81-2001-25. – M., 2016.

6. Abramov, I.L. Sovmeshchenie proizvodstvennykh protsessov sistemno-kompleksnym metodom s otsenкой pogreshnosti vychislenij / I.L. Abramov // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – M. : TMBprint. – 2018. – № 1. – S. 5–8.

© И.Н. Дорошин, П.А. Говоруха, 2020

УДК 629.114

Р.Ф. ИЛДАРХАНОВ, А.В. БАСЫРОВ, Ф.Ф. НУРИЕВ, Г.Б. САБИРОВА

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

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОДВИЖНОМУ СОСТАВУ

Ключевые слова: автотранспортное средство; габариты; международные перевозки; подвижной состав; технические требования.

Аннотация. Вопрос конкуренции на рынке грузовых перевозок является одним из ключевых. В таких условиях автотранспортные предприятия требуют эффективного менеджмента, в сфере которого принимаются основополагающие решения. Для успешного развития международных перевозок необходимо сделать правильный выбор автотранспортных средств.

В статье представлены конструктивные требования к подвижному составу для выполнения международных перевозок, результаты анализа технических стандартов.

Рассмотрены особенности прохождения процедуры освидетельствования автомобилей, нормативы оценки габаритных размеров, предложены рекомендации производителям для обеспечения конкурентоспособности автотранспортных средств.

Совершающим перевозки на автомобилях в международном сообщении необходимо соответствие международным требованиям. Документ о признании единых требований официального утверждения и о взаимном признании официального утверждения предметов оборудования и частей механических транспортных средств, принятый в Женеве 1958 г., и правила европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) определяют, что каждый из присоединившихся к документу участников предъявляет одни и те же правила к автотранспортным средствам [1–13].

Всего принято около 100 правил ЕЭК ООН. Поскольку в 1987 г. Россия признала Соглашение о стандартизации транспортных средств, то необходимо проводить сертификацию на одобрение типа подвижного состава. С 1997 г.

Россия стала членом Европейской конференции министров транспорта (ЕКМТ), и появилась возможность получения многоразовых квот и снижения стоимости виньеток (оплаты проезда по автомагистралям) для автомобилей, отвечающих экологическим условиям. Автомобили, соответствующие требованиям *EVRO-1* и «Австрийский шум», маркируются буквой *U (umwelt)* на зеленом круге, а соответствующие требованиям *EVRO-2*, «Австрийский шум» и дополнительным условиям ЕКМТ к оснащению и дорожной безопасности – буквой *S (supergrun)*. Согласно правилу ЕЭК ООН № 51, уровень внешнего шума автотранспортного средства (АТС) с мощностью двигателя более 150 кВт не должен превышать 80 дБ, а при выпуске сжатого воздуха из пневмосистемы автомобиля – не более 72 дБ («Австрийский шум»). Знаки «3», «4», «5», «6» выдаются «безопасным» грузовым автомобилям, соответствующим экологическим стандартам *EVRO 3, 4, 5, 6*.

В России ЗАО «ТРАНСДЕКРА» проводит процедуру соответствия подвижного состава для грузовых перевозок по многосторонним разрешениям ЕКМТ, а затем выдает сертификаты пригодности моторных АТС и прицепов (полуприцепов) к эксплуатации, а также подтверждающие знаки удовлетворения техническим нормам безопасности и экологическим требованиям. Перед прохождением освидетельствования необходимо предоставить сертификат о соответствии конкретной категории моторного ТС, выданный заводом-изготовителем либо его официальным представителем в стране регистрации. При соответствии категории оформляется специальный светло-зеленый сертификат. Для освидетельствования прицепа (полуприцепа) перевозчик должен предъявить сертификат о соответствии требованиям безопасности, выдаваемый заводом-изготовителем либо его официальным представителем в стране регистрации. Этот сертификат оформляется на специальном

светло-желтом бланке.

Транспортные средства, выполняющие грузовые перевозки по многосторонним разрешениям европейской конференции министров транспорта, в обязательном порядке должны иметь на борту пакет сертификатов, подтверждающих соответствие требованиям к категории (моторные ТС), условиям безопасности (автоприцепы и полуприцепы) и пригодности к эксплуатации.

Комиссией по транспорту Европейского Сообщества утверждены нижеперечисленные нормативы на габаритные размеры подвижного состава:

- максимальная высота не должна превышать 4 м;
- максимальная ширина не должна превышать 2,55 м (2,6 м для автомобилей-рефрижераторов и подвижных составов с изотермическими кузовами);
- максимальная длина одиночного АТС не должна превышать 12 м, для магистрального автопоезда с полуприцепом – 16,5 м, для автопоезда с прицепом – 18,75 м, с двумя прицепами – 25,9 м;
- возможный дорожный просвет должен составить не менее 160 мм, а если расстояние между осями прицепа составляет более 11,5 м – не менее 190 мм;
- автопоезд с полуприцепом с общей длиной не более 15,5 м должен иметь возможность совершать разворот внутри концентрических окружностей радиусом 12,5 и 5,3 м (за исключе-

нием автовоза).

Директивы на габаритные параметры, полные массы и возможные осевые нагрузки в некоторых государствах могут кардинально отличаться от нормативов европейского сообщества. Ограничения ЕС не обеспечивают полного согласования, а лишь устанавливают возможную норму, которая должна быть принята страной. Некоторые государства все равно применяют свои стандарты, чтобы повысить эффективность перевозочного процесса. Основные предъявляемые к автомобилям требования при заезде в государство ЕС:

- соответствие экологическому классу *EVRO-3* и более;
- наличие цифрового тахографа;
- антиблокировочная система на осях тягача и прицепа (полуприцепа);
- габаритные и весовые параметры в соответствии с директивами ЕС.

Разработки новых автотранспортных средств для международных автомобильных перевозок ведутся с учетом вышеприведенных требований. Кроме этого, для обеспечения конкурентоспособности любой продукции, в том числе автомобилей и их двигателей, при составлении стратегических планов российским производителям необходимо ориентироваться на динамику технико-экономических показателей продукции ведущих зарубежных фирм, соблюдение которых позволит найти свое место на рынке, а также даст возможность отечественным товарам конкурировать на мировых рынках.

Список литературы

1. Илдарханов, Р.Ф. Анализ вариантов финансирования приобретения подвижного состава / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, Д.М. Ардуганов, А.Н. Гимазетдинов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 4(67). – С. 163–166.
2. Илдарханов, Р.Ф. Анализ соответствия дилерского автоцентра стандартам дистрибьютора / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.С. Захаров, Е.С. Попов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 7(52). – С. 90–92.
3. Илдарханов, Р.Ф. Диагностика систем автомобилей / Р.Ф. Илдарханов, Д.М. Ардуганов, А.А. Бугуев, Е.С. Попов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 7(70). – С. 43–46.
4. Илдарханов, Р.Ф. Исследование воздействия автоцентра на окружающую среду / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, Е.С. Попов, Д.М. Ардуганов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 7(52). – С. 76–78.
5. Илдарханов, Р.Ф. Методика оценки конкурентоспособности / Р.Ф. Илдарханов, А.Р. Валиахметов, Д.Р. Хабибуллин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 2(101). – С. 11–14.
6. Илдарханов, Р.Ф. Обоснование создания автоцентра / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.С. Захаров, Е.С. Попов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. –

№ 7(49). – С. 57–60.

7. Илдарханов, Р.Ф. Особенности расчета экономической эффективности подвижного состава в международных автомобильных перевозках / Р.Ф. Илдарханов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 3(48). – С. 120–123.

8. Илдарханов, Р.Ф. Оценка воздействия автоцентра на окружающую среду / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.Н. Гимазетдинов, Е.С. Попов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 7(49). – С. 85–87.

9. Илдарханов, Р.Ф. Оценка качества автомобилей / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.С. Захаров, Е.С. Попов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 4(46). – С. 96–99.

10. Илдарханов, Р.Ф. Тенденции развития рынка автомобильных перевозок / Р.Ф. Илдарханов, А.В. Басыров, Д.Р. Хабибуллин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 2(92). – С. 16–18.

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

References

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

2. Ildarkhanov, R.F. Analiz sootvetstviya dilerskogo avtotsentra standartam distribyutora / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, A.S. Zakharov, E.S. Popov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2015. – № 7(52). – S. 90–92.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

УДК 629.114

Р.Ф. ИЛДАРХАНОВ, А.В. БАСЫРОВ, А.Ф. КАЛИМУЛЛИНА, Ф.Ф. НУРИЕВ

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

МЕТОДИКА ВЫБОРА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

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

Аннотация. В статье представлены требования к подвижному составу для международных перевозок. Рассмотрена методика выбора транспортных средств для перевозок в международном сообщении. Показан алгоритм приобретения конкурентоспособного подвижного состава. Даны рекомендации российским автотранспортным предприятиям для оценки эффективности проектов.

В условиях жесткой конкурентной борьбы на рынке международных автомобильных перевозок одним из факторов, повышающих конкурентоспособность и способствующих стабильному положению субъектов, осуществляющих перевозки в международном сообщении, является соответствие автотранспортных средств (АТС) определенным требованиям, а именно – экономическим, экологическим и техническим.

На показатели эффективности работы транспортных организаций преимущественно влияет автотранспортное средство [1–13]. С учетом этого процесс оценки и приобретения автомобилей должен обязательно входить в систему обеспечения качества услуг транспортных предприятий. Техничко-экономические характеристики автомобилей существенно влияют на многие параметры качества услуг по перевозке (экологичность, сохранность, обеспечение безопасности, соблюдение установленных сроков, требования надежности и т.д.) и экономические показатели. Качество автотранспортных средств оценивается такими показателями, как безотказность, долговечность, ремонтпригодность, безопасность, топливная экономичность, эргономичность и многие другие. В транспортных организациях необходимо разработать методику

для оценки автомобилей на основе качественных критериев.

Технологию принятия и реализации намерения о покупке автотранспортных средств можно представить как последовательность ряда шагов. В начальной стадии разработки инвестиционного проекта необходимо проводить анализ рынка услуг в сфере транспорта, в ходе которого определяется, прежде всего, емкость рынка и объем спроса рынка на оказание услуг перевозок по направлениям, которыми уже занимается или планирует освоить транспортное предприятие. Объем спроса потребителей и возможности рынка в каждый период времени являются функцией ряда факторов, что делает оценку рыночного спроса и емкости рынка достаточно сложными и трудоемкими процессами. По результатам маркетингового исследования принимается или отклоняется решение об осуществлении капитальных вложений. Результаты маркетингового исследования являются базой для оценки масштабов инвестиционного проекта, то есть для определения количества автотранспортных средств, которое необходимо приобрести для удовлетворения существующей потребности в перевозках. На следующей стадии определяется конкурентоспособность автомобилей и их качество.

Параметры оценки технико-экономических показателей АТС для международных автомобильных перевозок, выпускаемых различными заводами, могут отличаться несущественно. Стоимость автомобилей различается, иногда данное различие может быть значительным. Рождается серьезный вопрос выбора автотранспортных средств из ряда однотипных автомобилей. Для этого сначала определим коэффициент оценки качества подвижного состава.

Для оценивания качества рекомендуется применять столько характеристик, сколько, по мнению покупателей, имеет значение для конкретного автомобиля – достоверность оценки повышается с увеличением их количества.

Оценку качества продукции предлагается проводить по критерию «интегральный коэффициент качества», который может быть определен методом профилей [11]. В дальнейшем строится график зависимости цены изделий от их качества [10; 11]. По отношению «красной» цены к фактической рассчитывается коэффициент конкурентоспособности автомобиля. Выбирается автомобиль, который больше всего устраивает инвестора по цене и качеству.

На следующей стадии разработки инвестиционного проекта определяются возможные варианты финансирования проекта. В практике инвестиционной деятельности существует несколько традиционных источников и форм финансирования капиталовложений: собственные средства предприятия, кредит и займы кредитно-финансовых структур, лизинг. Вариант финансирования для приобретения автотранспортных средств во многом определяет финансовые показатели проекта, которые необходимо спрогнозировать в процессе его разработки.

Немаловажное значение при оценке эффективности капиталовложений приобретает выбор критериев оценки. Особо острой эта проблема становится, когда предприятие принимает решение при наличии нескольких альтернативных

или взаимоисключающих проектов, например, когда встает вопрос о выборе той или иной марки подвижного состава, о приобретении нового или подержанного автомобиля, а также при необходимости определения источника финансирования проекта. Очевидно, что таких критериев может быть несколько, а вероятность того, что какой-то один проект будет предпочтительнее других по всем критериям, как правило, невелика. В этом случае необходимо отдавать приоритет какому-то одному критерию, устанавливая их иерархию. Для получения более точных оценок финансовых показателей проекта их прогнозирование необходимо оценивать, не забывая о возможных рисках.

Оценку эффективности проектов транспортных организации должны рассматривать с учетом критериев, включая чистую текущую стоимость, удельные дисконтированные чистые расходы, рентабельность инвестиций, внутренний коэффициент окупаемости, срок текущей окупаемости, используя некоторые из них в качестве ограничений, а другие – в качестве целевой функции [10; 11]. Сравнив расчетные значения, можно выбрать вариант финансирования для приобретения АТС и приступить к реализации проекта.

Список литературы

1. Илдарханов, Р.Ф. Анализ вариантов финансирования приобретения подвижного состава / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, Д.М. Ардуганов, А.Н. Гимазетдинов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 4(67). – С. 163–166.
2. Илдарханов, Р.Ф. Анализ соответствия дилерского автоцентра стандартам дистрибьютора / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.С. Захаров, Е.С. Попов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 7(52). – С. 90–92.
3. Илдарханов, Р.Ф. Выбор подвижного состава для международных автомобильных перевозок: учеб. пособие для вузов / Р.Ф. Илдарханов. – Казань : Издательство Казанского университета, 2015. – 132 с.
4. Илдарханов, Р.Ф. Диагностика систем автомобилей / Р.Ф. Илдарханов, Д.М. Ардуганов, А.А. Бугуев, Е.С. Попов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 7(70). – С. 43–46.
5. Илдарханов, Р.Ф. Исследование воздействия автоцентра на окружающую среду / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, Е.С. Попов, Д.М. Ардуганов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 7(52). – С. 76–78.
6. Илдарханов, Р.Ф. Методика оценки конкурентоспособности / Р.Ф. Илдарханов, А.Р. Валиахметов, Д.Р. Хабибуллин // Перспективы науки. – Тамбов: ТМБпринт. – 2018. – № 2(101). – С. 11–14.
7. Илдарханов, Р.Ф. Обоснование создания автоцентра / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.С. Захаров, Е.С. Попов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 7(49). – С. 57–60.
8. Илдарханов, Р.Ф. Особенности расчета экономической эффективности подвижного состава в международных автомобильных перевозках / Р.Ф. Илдарханов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 3(48). – С. 120–123.

9. Илдарханов, Р.Ф. Оценка воздействия автоцентра на окружающую среду / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.Н. Гимазетдинов, Е.С. Попов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 7(49). – С. 85–87.
10. Илдарханов, Р.Ф. Оценка качества автомобилей / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бугуев, А.С. Захаров, Е.С. Попов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 4(46). – С. 96–99.
11. Илдарханов, Р.Ф. Разработка методики оценки конкурентоспособности подвижного состава. – Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 150 с.
12. Илдарханов, Р.Ф. Тенденции развития рынка автомобильных перевозок / Р.Ф. Илдарханов, А.В. Басыров, Д.Р. Хабибуллин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 2(92). – С. 16–18.
13. Илдарханов, Р.Ф. Требования к подвижному составу / Р.Ф. Илдарханов, А.В. Басыров, Д.Р. Хабибуллин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 3(93). – С. 35–37.

References

1. Ildarkhanov, R.F. Analiz variantov finansirovaniya priobreteniya podvizhnogo sostava / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, D.M. Arduganov, A.N. Gimazetdinov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2015. – № 4(67). – S. 163–166.
2. Ildarkhanov, R.F. Analiz sootvetstviya dilerskogo avtotsentra standartam distribyutora / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, A.S. Zakharov, E.S. Popov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2015. – № 7(52). – S. 90–92.
3. Ildarkhanov, R.F. Vybor podvizhnogo sostava dlya mezhdunarodnykh avtomobilnykh perevozok: ucheb. posobie dlya vuzov / R.F. Ildarkhanov. – Kazan : Izdatelstvo Kazanskogo universiteta, 2015. – 132 s.
4. Ildarkhanov, R.F. Diagnostika sistem avtomobilej / R.F. Ildarkhanov, D.M. Arduganov, A.A. Buguev, E.S. Popov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2015. – № 7(70). – S. 43–46.
5. Ildarkhanov, R.F. Issledovanie vozdejstviya avtotsentra na okruzhayushchuyu sredu / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, E.S. Popov, D.M. Arduganov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2015. – № 7(52). – S. 76–78.
6. Ildarkhanov, R.F. Metodika otsenki konkurentosposobnosti / R.F. Ildarkhanov, A.R. Valiakhmetov, D.R. Khabibullin // Perspektivy nauki. – Tambov: TMBprint. – 2018. – № 2(101). – S. 11–14.
7. Ildarkhanov, R.F. Obosnovanie sozdaniya avtotsentra / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, A.S. Zakharov, E.S. Popov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2015. – № 7(49). – S. 57–60.
8. Ildarkhanov, R.F. Osobennosti rascheta ekonomicheskoy effektivnosti podvizhnogo sostava v mezhdunarodnykh avtomobilnykh perevozkakh / R.F. Ildarkhanov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2015. – № 3(48). – S. 120–123.
9. Ildarkhanov, R.F. Otsenka vozdejstviya avtotsentra na okruzhayushchuyu sredu / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, A.N. Gimazetdinov, E.S. Popov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2015. – № 7(49). – S. 85–87.
10. Ildarkhanov, R.F. Otsenka kachestva avtomobilej / R.F. Ildarkhanov, A.A. Buguev, A.S. Zakharov, E.S. Popov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2015. – № 4(46). – S. 96–99.
11. Ildarkhanov, R.F. Razrabotka metodiki otsenki konkurentosposobnosti podvizhnogo sostava. – Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 150 с.
12. Ildarkhanov, R.F. Tendentsii razvitiya rynka avtomobilnykh perevozok / R.F. Ildarkhanov, A.V. Basyrov, D.R. Khabibullin // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 2(92). – S. 16–18.
13. Ildarkhanov, R.F. Trebovaniya k podvizhnomu sostavu / R.F. Ildarkhanov, A.V. Basyrov, D.R. Khabibullin // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 3(93). – S. 35–37.

УДК 51:69

Ф.К. КЛАШАНОВ

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

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАСИСТЕМНОГО МЕТОДА И ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Ключевые слова: исследование метасистем; метасистема; метасистемный метод; модель; нечеткая логика; сложная система; строительство; функционально-стоимостной анализ.

Аннотация. Основная цель статьи – показать возможность применения цифровизации в строительной отрасли. Для реализации поставленной цели необходимо решить такие задачи, как нахождение способов применения метасистемного метода на всех этапах жизненного цикла строительного производства. Раскрыта сущность метасистемного анализа и возможность его применения в строительстве, дан алгоритм его реализации. Заложена гипотеза исследования, состоящая в том, что метасистемный анализ базируется на функционально-стоимостном анализе, который требует определения всех ресурсных составляющих строительного процесса. Утверждается, что при помощи метасистемного метода можно получить результаты в виде оптимального решения исследования, предварительно построив функцию цели и определив критерии оптимальности. Подчеркивается, что каждую физическую функцию можно оценить при помощи современных вычислительных технологий как на базе четкой, так и нечеткой информации.

Одним из способов создания основных фондов народного хозяйства является строительство. Специалисты строительной отрасли прикладывают максимум усилий, чтобы оптимизировать строительный процесс. Чтобы формализовать процесс строительства и описать его информационными потоками, обрабатываемыми компьютерными технологиями, требуется строительство формализовать и представить как сложную открытую динамическую систему

с некоторыми элементами неопределенности и нечеткости [1]. Информация, описывающая систему, достаточно просто вводится в компьютер и им обрабатывается. Под системой подразумевается совокупность функционально связанных блоков, объединенных единым замыслом достижения поставленной цели. В этом случае математически систему можно описать в виде графа, вершинами которого являются составляющие блоки, а ребра (дуги) указывают связь между блоками. Связи могут быть как односторонними (дуги) так и двусторонними (ребра). Под блоками в данном случае следует понимать этапы жизненного цикла строительства, а связи – это технологические процессы реализации этапа жизненного цикла.

В данной статье строительство рассматривается не просто как система, а как сложная система, то есть система, состоящая из других более простых подсистем, которые, в свою очередь, состоят из еще более простых подподсистем и т.д. Строительство рассматривается как метасистема, и в префикс «мета» здесь вкладывается смысл того, что свойства, содержащиеся в подсистеме, переносятся и на систему. Если это формализовать и перевести на язык множеств, то если X_i – множество параметров, описывающих подсистему i -го уровня, а X – множество параметров описывающих саму систему, то множество параметров подсистемы содержится в множестве параметров системы, то есть $X_i \subset X$. Отсюда можно сделать вывод, что строительство будет полностью определено, если будут определены все определяющие его подсистемы.

Если вернуться к такому математическому описанию строительства, как граф, то вершины графа будут представлены элементами жизненного цикла согласно ГОСТ Р и ИСО, а соединения этих вершин графа, то есть ребра (дуги), целесообразно описать через технологию реали-

зации строительства, предварительно проведя классификацию видов работ. Наиболее общепризнанными классами работ, согласно их основным функциям, являются такие работы, как предпроектные и проектирование, а также общестроительные, специальные, вспомогательные и др. Финальным этапом является утилизация строительного объекта. Под общестроительными работами подразумеваются работы, применяемые при любой стройке зданий, например: земляные, свайные, бетонные, монтажные, отделочные и другие. Они являются подсистемами вышеназванной системы общестроительных работ. А работы по монтажу технологического и лифтового оборудования, энерго-, газо- и водоснабжения, канализации, вентиляции и т.д. образуют подсистему специальных работ. Система вспомогательных работ состоит из подсистем решения логистических задач по обеспечению строительства материалами, полуфабрикатами и т.п. Каждая из этих подсистем описывается своими параметрами. Выбор параметров зависит от поставленной цели и метода анализа строительства, выбранные параметры могут функционировать как последовательно, так и параллельно. После интеграции этих систем получается метасистема, в которой в каждой подсистеме имеются однородные свойства, позволяющие применить определенные однотипные методы решения [2; 3].

Информация в таком образом построенной метасистеме является, как правило, неполной или нечеткой. Нечеткость обусловлена как внешними, так и внутренними факторами. Нечеткая логика позволяет находить оптимальные решения на всех этапах строительного производства благодаря применению как экспертных систем, так и систем управления и поддержки принятия решений. Самообучающиеся программы применяются при использовании нейронных сетей как с учителем, так и без учителя. Методы нечеткой логики и нечетких множеств, несмотря на относительно небольшой срок использования, находят широкое применение в исследовательских работах. Лингвистические переменные и язык программирования *Python* позволяют использовать компьютерные технологии для решения исследовательских задач.

Информационные потоки, описывающие как внешние, так и внутренние факторы строительства, изменяются с течением времени, то есть являются динамическими. Но первоначально целесообразно решать задачу по управлению

строительными процессами в статистической постановке. Решать приходится разнородные задачи, но все их объединяет одно – описывающие их параметры могут быть полными и четкими и/или неполными и нечеткими. В первом случае проблема решается кибернетическими методами, а во втором – методами искусственного интеллекта. В обоих случаях разрабатывается системный метод нахождения рациональных решений с учетом требований компьютерных технологий и методов морфологического и функционально-стоимостного анализа.

С ростом научно-технического прогресса неопределенность описания процесса строительства только увеличивается. Это связано с появлением новых информационных потоков, зависящих от многочисленных как внутренних, так и внешних факторов с элементами двусмысленности и случайности. Эта информация должна быстро приниматься, храниться, обрабатываться и передаваться, чтобы генерировать и принимать управленческие решения. Для того чтобы алгоритм анализа и обработки исходной информации был оптимальным, необходимо построить адекватную модель-схему строительства в виде системы взаимосвязанных объектов, представляющих жизненные этапы строительства, учитывающих технологические методы их реализации. Поскольку информационные потоки в этом случае большие, то их целесообразно обрабатывать современными компьютерными средствами.

Материалы и методы

После того как разработана метасистема, представляющая строительство в формализованном виде, удобном для параметризации, необходимо выбрать метод анализа подсистем. Выбранные методы, для каждой системы они могут быть свои, должны быть такими, чтобы их можно было связать в единую логическую цепочку. Прежде всего, необходимо сформулировать основные подцели каждой подсистемы с учетом реализации главной цели данного строительства. В процессе формализации описываются основные параметры, входящие в подсистему, а затем формализуется выход из подсистемы в виде выходного вектора, каждая компонента которого дает результат работы подсистемы. Для наглядности и лучшего понимания проблемы решаемой задачи подсистемы целесообразно представить в виде графа $G = \langle V, L \rangle$, где V –

множество вершин (подсистем), L – множество связей между вершинами. Элементами этих множеств являются параметры, имеющие свою область определения, которая является вполне определенной для каждого строительства. Дается оценка диапазона изменения каждого параметра и его функция в достижении основной цели. Из множества значений параметра выбирается оптимальное его значение по заранее оговоренным критериям.

Сформировав банк независимых параметров, проводят их оценку с учетом области их определения, которая задана как универсум в лингвистической переменной, если исследуемый параметр задан нечетко. Анализ систем, охватывающих классы работ, проводится согласно методикам, разработанным на основании технологии развертывания функций качества *Quality Function Deployment (QFD)*. Особенно эффективными и хорошо себя зарекомендовавшими являются функционально-стоимостной (ФСА), или *FMEA*-анализ, и функционально-физический анализ (ФФА). ФСА применяется для нахождения путей минимальных затрат с учетом поставленной цели. Эти методы базируются на комплексном подходе, учитывающем качество и затраты на достижение этого качества на всех стадиях жизненного цикла строительства [2; 3].

Применение морфологического анализа к каждой подсистеме потребует определения основных, полезных, нейтральных и вредных функций каждой подсистемы, то есть проведения детального анализа функционирования подсистемы. Для этого составляются морфологические карты, как правило, в виде таблицы, а аналитически это записывается в виде матрицы, которую затем можно ввести в компьютер. Размерность матрицы зависит от числа выполняемых системой функций и возможностей их реализации. По этим параметрам с помощью компьютера легко можно оценить временные и финансовые издержки, определить оптимальный вариант, и при какой комбинации параметров как внутренних, так и внешних он реализуется. Как правило, функционально-стоимостной анализ позволяет дать экономическую оценку функционирования системы, а функционально-физический анализ позволяет добиться хорошего технического исполнения. Но оба эти метода, и ФСА, и ФФА, требуют, чтобы была построена метасистема анализируемого объекта с четким указанием всех параметров, ее определяющих,

и связей между подсистемами. Параметры, в свою очередь, классифицируются на четко определенные и нечетко определенные. Для четко определенных параметров можно применить кибернетические методы анализа. Системы, описываемые нечеткими параметрами, или неполная информация, их представляющая, анализируются интеллектуальными методами. Таким образом, метасистема, представляющая строительство должна быть описана структурно и функционально.

Метасистемный метод включает в себя следующие этапы решения поставленной проблемы. Прежде всего, нужно четко поставить цель строительства того или иного объекта с выделением основных параметров, которые будут характеризовать ресурсы, особенно такие, как временные, финансовые, материальные, энергетические, трудовые и другие. Некоторые из этих параметров простые, а некоторые сложные и функционально выражаются через простые параметры. Функциональные зависимости необходимо описать аналитически, а если это затруднительно, то описать словесно, чтобы потом можно было воспользоваться нечеткой логикой.

Каждое решение представляется своим описанием, причем эти описания взаимосвязаны и находятся в иерархической соподчиненности. К описаниям предъявляются определенные требования, сущность которых заключается в том, чтобы как можно полнее описать исследуемый объект, причем каждое предыдущее описание содержится в следующем, то есть новое описание не теряет старую информацию, а наоборот – конкретизирует и расширяет ее. Процесс накопления информации становится более детальным, конкретным и полнее отражает реальные свойства исследуемого объекта при минимальных временных затратах, если применить морфологические карты. Этот положительный эффект достигается благодаря тому, что морфологическая карта и матрица находятся во взаимно однозначном соответствии, а обработка матрицы требует мало времени. Основная трудность заключается в выборе такого функционального определения, чтобы оно наиболее полно соответствовало целевому назначению.

Метасистемный подход обладает тем положительным свойством, что он открытый и поэтому можно при его разработке использовать в качестве базы функционально-стоимостные методы, которые позволят найти оптимальный путь достижения поставленной цели. Эффектив-

но при метасистемном подходе зарекомендовал себя и морфологический анализ, разработанный астрофизиком Цвигки из Швейцарии. Суть этого метода заключается в том, что строится таблица, в которой указываются как исследуемые элементы, так и все способы их функционирования. Из этого множества компьютер определяет наилучшее решение, то есть рациональное соответствие элемента и способа его функционирования [4; 5].

Результаты исследования

При создании нового объекта с требуемыми показателями функционального назначения и при определенных ограничениях, связанных с экономическими, материальными, энергетическими и другими видами затрат, во главу решения всегда ставится, чтобы эти затраты окупились за минимальный срок. Для реализации этого требования необходимо опираться на последние достижения в научно-технических областях как в информационно-компьютерных технологиях, так и в формализованных математических методах, применяемых в строительной отрасли.

Поскольку применяется метасистемный анализ, то его суть можно представить в виде следующих процедур:

1) первоначально формулируется цель и назначение объекта с указанием его основных функций;

2) затем на основании функционально-физического анализа проводятся ранжированные функции проектируемого объекта с указанием главных, вспомогательных, нейтральных и вредных; выявляется физическая природа их реализации;

3) каждая физическая функция проектируемого объекта оценивается функционально-стоимостным методом с учетом всех ресурсных составляющих для ее реализации;

4) по результатам функционально-стоимостного анализа строится оптимизирующий алгоритм, позволяющий определить оптимальную конструкцию на данный момент исследований.

Алгоритмические основы проектной деятельности являются базой для их практического использования при синтезе новых проектных решений с новыми конкурентоспособными качественными параметрами. Результативность ФФА заключается в сравнении последней (луч-

шей) реализации строительной техники с ее аналогом (прототипом) [5; 6].

Порядок проведения ФФА строительной техники следующий: производится описание проблемы, которое должно включать в себя назначение проектируемого объекта, учитывать условия функционирования и предъявляемые технические требования. Формулировка проблемы должна способствовать раскрытию творческих возможностей и развитию фантазии для поиска возможных решений в широкой области. Описание базируется на анализе запросов потребителя и должно содержать четкую и краткую характеристику, с помощью которой можно удовлетворить возникшую потребность. Для понимания функций назначения проектируемого объекта необходимо дать краткое описание надсистемы, то есть системы, в которую входит проектируемый объект. Описание функций включает: действия, выполняемые проектируемым объектом; объект, на который направлено действие; условия работы для всех стадий жизненного цикла машины.

Анализ надсистемы производится с помощью структурной и потоковой модели объекта. При этом целесообразно воспользоваться эвристическими приемами, например, рассмотреть:

- можно ли выполнить функцию исследуемого объекта путем внесения изменений в смежные объекты надсистемы;
- нельзя ли какому-либо смежному объекту надсистемы частично или полностью передать выполнение некоторых функций рассматриваемой системы;
- что мешает внесению необходимых изменений и нельзя ли устранить мешающие факторы.

На заключительном этапе необходимо установить, есть ли противоречия как физических, так и технических требований, которые могут возникнуть из-за желания удовлетворить одновременно несколько требований.

Выводы

Метасистемный метод на основе функционально-стоимостного и функционально-физического анализов позволяет выделить положительные и отрицательные функции, дать им экономическую оценку. Современные компьютерные технологии дают возможность решать не только четко поставленные задачи, но и проблемы, сформулированные на языке нечеткой

логики и нечетких множеств. Алгоритм решения проблемы включает в себя такие действия, как формулировка глобальной цели и построе-

ние метасистемы строительства с указанием основных подсистем с определяющими их параметрами.

Список литературы

1. Клашанов, Ф.К. Проектирование средств механизации строительства на базе метасистемного метода / Ф.К. Клашанов // Научное обозрение. – 2016. – № 14.
2. Звягин, Л.С. Метасистемный подход в экономике и управлении / Л.С. Звягин // Вопросы экономики и управления. – 2016. – № 4. – С. 6–11 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://moluch.ru/th/5/archive/38/1134>.
3. Миронов, С.В. Метасистемный подход в управлении / С.В. Миронов, А.М. Пищухин. – Оренбург : ОГУ, 2005. – 342 с.
4. Карпунин, М.Г. Справочник по функционально-стоимостному анализу / Под ред. М.Г. Карпунина, Б.И. Майданчика. – М. : Финансы и статистика, 1988. – 431 с.
5. Турчин, В.Ф. Феномен науки: кибернетический подход к эволюции : 2-е изд. / В.Ф. Турчин. – М. : ЭТС, 2000. – 368 с.
6. Альтшуллер, Г.С. Найти идею. Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер. – Альпина Паблишер, 2014.
7. Pospelov, D.A. Logic-linguistic models in control systems / D.A. Pospelov. – М. : Energoizdat, 1981.
8. Kulik, B.A. Algebraic approach to intelligent data processing and knowledge / B.A. Kulik, A.A. Zuenko, A.Ya. Fridman. – SPb. : Publishing house of Polytechnical Institute, 2010. – 235 p.
9. Volkov, A.A. Information systems and technologies in construction / ed. by A.A. Volkov and S.N. Petrova. – М. : MGSU, 2015. – 424 p.
10. Klashanov, F.K. Methods and methodology of formalization of decision-making in construction / F.K. Klashanov // Vestnik MGSU. – 2011. – T. 1. – Vol. 1. – P. 331–338.
11. Klashanov, F. To theoretical base of the building to models of management in construction / F. Klashanov, 2014.
12. Klashanov, F.K. Using metasystem analysis in construction / F.K. Klashanov // Vestnik MGSU, 2010. – T. 4. – Vol. 1. – P. 228–234.
13. Klashanov, F.K. Fuzzy logic Methods in construction management / F.K. Klashanov // Economics and entrepreneurship. – 2017. – № 8. – Part 4. – P. 975–979.
14. Klashanov, F. Data mining of construction management / F. Klashanov // Journal of mechanical engineering research and developments. – 2017. – Vol. 41.

References

1. Klashanov, F.K. Proektirovanie sredstv mekhanizatsii stroitelstva na baze metasistemnogo metoda / F.K. Klashanov // Nauchnoe obozrenie. – 2016. – № 14.
2. Zvyagin, L.S. Metasistemnyj podkhod v ekonomike i upravlenii / L.S. Zvyagin // Voprosy ekonomiki i upravleniya. – 2016. – № 4. – S. 6–11 [Electronic resource]. – Access mode : <https://moluch.ru/th/5/archive/38/1134>.
3. Mironov, S.V. Metasistemnyj podkhod v upravlenii / S.V. Mironov, A.M. Pishchukhin. – Orenburg : OGU, 2005. – 342 s.
4. Karpunin, M.G. Spravochnik po funktsionalno-stoimostnomu analizu / Pod red. M.G. Karpunina, B.I. Majdanchika. – М. : Finansy i statistika, 1988. – 431 s.
5. Turchin, V.F. Fenomen nauki: kiberneticheskij podkhod k evolyutsii : 2-e izd. / V.F. Turchin. – М. : ETS, 2000. – 368 s.
6. Altshuller, G.S. Najti ideyu. Vvedenie v TRIZ – teoriyu resheniya izobretatelskikh zadach / G.S. Altshuller. – Alpina Publisher, 2014.

УДК 3977

А.А. ПОЛЯКОВ¹, З.Д. ЧИХЛАДЗЕ¹, В.Ф. ШЕВЧЕНКО²

¹АНО ДПО «Научно-образовательный центр воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей» имени академика В.П. Ефремова», г. Москва;

²АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», г. Москва

МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССА ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Ключевые слова: дополненная реальность; мониторинг процесса технического обслуживания и ремонта; техническое обслуживание и ремонт оборудования; технология дополненной реальности.

Аннотация. В статье обосновывается целесообразность применения технологий дополненной реальности при проведении технического обслуживания и ремонта оборудования.

Задача исследования: повышение эффективности методов проведения технического обслуживания и ремонта оборудования с использованием технологии дополненной реальности.

Целью работы является совершенствование мониторинга процесса проведения технического обслуживания и ремонта оборудования.

Гипотеза заключается в том, что методы мониторинга процесса проведения технического обслуживания и ремонта оборудования эффективны, но требуют совершенствования.

В качестве метода достижения поставленной цели использовался метод анализа и классификации применяемых технологий.

Результатом работы является найденное техническое решение по снижению вероятности ошибок и ускорению процесса технического обслуживания и ремонта оборудования.

В последнее время технология дополненной реальности активно развивается и применяется в различных областях. Дополненная реальность (от англ. *augmented reality* – «расширенная реальность») представляет собой современную технологию, которая позволяет дополнить объекты окружающего мира новой актуальной информацией. Суть заключается в том, что по-

средством компьютерных технологий в наблюдаемую человеком реальность вносятся новые цифровые данные, расширяющие его представление об этой реальности и дополняющие имеющуюся информацию об объектах и пространстве.

Дополненная реальность обладает следующими характеристиками:

- 1) совмещает в себе реальные и виртуальные данные;
- 2) действует в реальном времени;
- 3) представляет объекты в трехмерном измерении.

Отличие дополненной реальности от виртуальной состоит в том, что в дополненной реальности не используется симуляция, а принимаются за основу реальные объекты, поверх которых накладывается технология, добавляющая контекстные данные с целью расширения знаний пользователя об изучаемом объекте [4, с. 96].

Эта функция полезна, в том числе, и при ремонте и техобслуживании разнообразного технического оборудования. Например, визуализация при осуществлении технического обслуживания и ремонта оборудования служит для эффективной передачи внешних свойств определенного сложного технического объекта. Технология дополненной реальности позволяет специалисту, выполняющему техническое обслуживание или ремонт оборудования различного назначения, наглядным образом оценить особенности расположения и стыковки элементов, перепроверить корректность стыковки модулей и пр. Технология дополненной реальности дает возможность в режиме реального времени получать подсказки по обнаружению и устранению неполадок, подключению модулей, установке дополнительных элементов конструкции. Эти

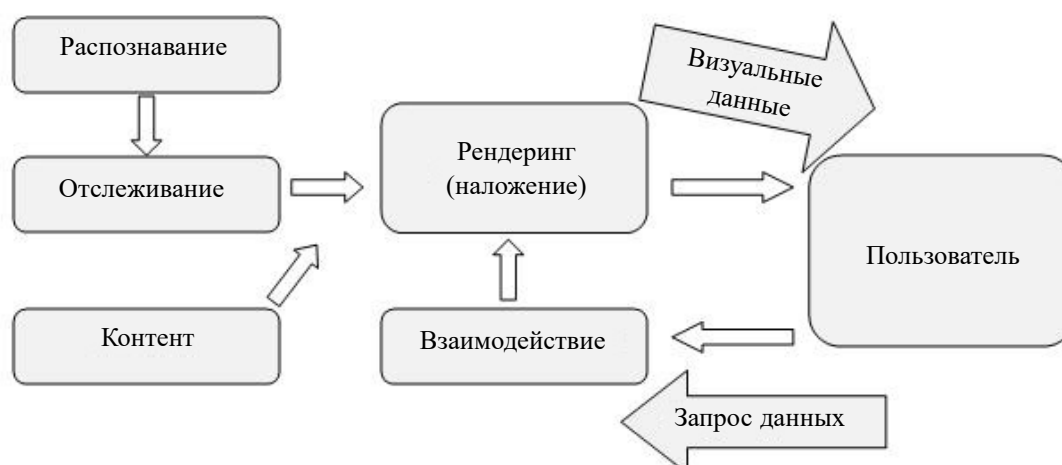


Рис. 1. Схема последовательности действий технологии дополненной реальности

функции обеспечиваются путем наложения виртуальных данных на реальную картину, которая воспринимается глазами человека при помощи специального аппаратного и программного обеспечения [5, с. 68–70].

Система дополненной реальности в общем случае включает в себя два компонента – сервер и пользовательское приложение. На сервере находится контент данных, а в пользовательском приложении содержатся составляющие, дающие возможность реализовать технологию дополненной реальности: технологию распознавания и отслеживания, рендеринг (наложение) и взаимодействующие устройства.

Схема последовательности действий технологии дополненной реальности представлена на рис. 1. Данный процесс выглядит следующим образом: сначала пользователь отправляет запрос на получение дополнительной информации (данных), этот запрос обрабатывается устройством взаимодействия с пользователем и отправляется в систему рендеринга, то есть визуализации и наложения информации. В этой системе происходит наложение необходимой информации и контента, после чего готовые обработанные данные переадресовываются пользователю, сделавшему запрос. Таким образом, процесс обработки и создания дополненной реальности состоит из следующих этапов:

1) получение изображения – фотографии или видеофайл поступают с камеры пользователя на сервер;

2) выбор свойств – происходит анализ присланного файла и обнаружение на нем виртуальных объектов;

3) поиск совпадений по свойствам объектов – в базе данных системы осуществляется поиск соответствующих объектов;

4) верификация найденного объекта – происходит проверка совпадения и подлинности объекта; к примеру, для этого может применяться способ геометрической верификации;

5) предоставление обработанных данных пользователю в форме обратной связи и отображение готовой информации в системе визуализации [4].

При техническом обслуживании и ремонте оборудования могут использоваться специальные цифровые очки дополненной реальности, имеющие соединение с мобильным приложением или с интернетом. Такие очки представляют собой шлем со встроенным компактным компьютером.

С помощью подобных очков работник может получать от технического эксперта, который проводит мониторинг процесса техобслуживания или ремонта оборудования, необходимую дополнительную информацию и инструкции в виде аудио- и видеофайлов.

Так, технический эксперт, находясь перед экраном компьютера, может отслеживать все действия сотрудника, осуществляющего техобслуживание или ремонт на месте проведения работ. При этом эксперт может видеть все происходящее в реальном времени точно так же, как это видит сотрудник, непосредственно работающий с оборудованием. В ходе технического обслуживания или ремонта оборудования эта технология позволяет контролировать все действия работника, шаг за шагом, и при необходимости

предоставлять ему дополнительную информацию. Это особенно актуально в тех случаях, когда работник, ремонтирующий, например, систему климат контроля, не является специалистом по работе с оборудованием именно данной категории.

На реальное изображение оборудования через очки, смартфон или планшет проецируется информация, которая нужна работнику в данный момент: например, область возможной неисправности аппарата, серийный номер детали, которую требуется заменить и т.д. Помимо этого, с помощью очков на компьютер могут передаваться скриншоты и объемные стереоскопические изображения, что позволяет, к примеру, моментально заказать новые детали и запчасти для оборудования. Это облегчает и значительно ускоряет процесс технического обслуживания и ремонта, поскольку избавляет от необходимости искать и ждать эксперта, который будет проводить диагностику, определять объем работ, оформлять заказ деталей и пр. Главное достоинство экономии времени при обслуживании сложного технического оборудования состоит в том, что уменьшается простой оборудования и сокращается перерыв в производственном процессе.

Таким образом, мониторинг состояния технических систем и всего процесса технического обслуживания и ремонта оборудования, а также возможность получения пользователем в ходе работы полноценной пошаговой технической поддержки являются неоспоримым преимуществом технологии дополненной реальности [1, с. 88].

Кроме того, устройства с использованием технологии дополненной реальности способствуют решению вопросов, связанных с дефицитом квалифицированного персонала ввиду продолжительности и стоимости его обучения и удовлетворяют потребность одновременно в функциональных и эргономичных средствах.

На базе концерна *Fiat Automobiles* в 2018 г. был проведен мониторинг технического обслуживания оборудования с использованием технологии дополненной реальности *Light Guide Systems*. Одна группа сотрудников осуществляла работу с помощью данной проекционной системы дополненной реальности, получая на каждом этапе рабочего процесса наглядную информацию о последовательности и специфике производимых действий (различные визуальные подсказки и дополнительные данные в виде гра-

фиков, чертежей, символов, текста, анимации, видео). Другая группа работников при техобслуживании пользовалась стандартными бумажными инструкциями. Проведенный мониторинг показал следующие результаты:

- количество допускаемых в ходе работы ошибок уменьшилось на 80 % при использовании технологии дополненной реальности;
- качество производственного процесса улучшилось на 80 %;
- длительность рабочего цикла снизилась на 38 %;
- пропускная способность возросла на 82 % [7].

Также при техническом обслуживании и ремонте может применяться устройство – умный шлем *Smart Helmet*, которое тоже предназначено в том числе и для оказания дистанционной помощи при работе с оборудованием. Через умный шлем осуществляется связь между работником на месте эксплуатации оборудования и специалистом или экспертом в удаленном сервисном центре. Это устройство так называемой категории *near-to-eyes*, взаимодействие посредством которого происходит с помощью звонков с видеосвязью, головной связи и технологии дополненной реальности. Шлем на сегодняшний день часто применяется в промышленном секторе, например, в машиностроительной отрасли при техническом обслуживании и ремонте такого сложного оборудования, как обрабатывающие центры. Сотрудник на объекте надевает устройство умный шлем и подключается к удаленному центру технической поддержки. Эксперт удаленно отправляет инструкции по запросу сотрудника, например, инструкции по замене узла перед проведением технического обслуживания. Данные о каждом действии и информационном запросе сотрудника направляются на устройство эксперта, благодаря чему он имеет возможность тщательного мониторинга каждого этапа работы и своевременной коррекции действий работника.

Устройство дополненной реальности *Smart Helmet* позволяет проводить техническое обслуживание и ремонт оборудования быстро и безопасно, минимизируя возможные риски. Кроме того, встроенная функция записи всей рабочей сессии служит инструментом подтверждения правильности проведения работ при появлении вопросов, споров и наступлении страховых случаев [3].

Кроме того, в процессе технического обслуживания и ремонта оборудования может применяться автоматизированная система интеллектуального мониторинга и прогнозирования состояния и отказов различного технического оборудования. Система может выявлять закономерности в функционировании различного технического оборудования: коммутаторов, трансформаторов, кабельных линий, телемеханики, систем релейной защиты и пр. На основании полученных в ходе мониторинга данных система выстраивает модели прогноза, выявляя вероятность наступления аварийных случаев и подготавливая рекомендации и инструкции по ремонту и замене оборудования.

Одно из существующих решений разработано на базе *Infotech Intellect* и интегрируется с системами мониторинга оборудования и диспетчерского управления. Такая система обладает следующими возможностями:

- 1) определение закономерностей в режимах работы технического оборудования;
- 2) визуализация в едином окне информации от систем мониторинга;
- 3) прогнозирование сбоев и отказов в работе оборудования.

В работе системы применяются методы предиктивной аналитики в управлении эксплуатацией технического оборудования. Среди преимуществ предиктивного анализа можно выделить:

- увеличение эксплуатационного срока технического оборудования; это связано с тем, что благодаря мониторингу процесса технического осмотра неисправности обнаруживаются на начальных стадиях, и в результате своевременного ремонта сложные поломки случаются реже;
- повторное повреждение элементов технического оборудования исключается, поскольку сбои в работе прогнозируются;
- затраты на сложный ремонт технического оборудования снижаются, так как при необходимости применяются предупреждающие профилактические меры;
- вмешательство в работу исправного оборудования исключается, в результате чего вероятность отказа оборудования по причине человеческого фактора уменьшается;
- система мониторинга предоставляет полный спектр аналитических данных, благодаря чему специалисты по обслуживанию и ре-

монту оборудования получают возможность эффективно и рационально спланировать процесс и объемы ремонтных работ;

- вероятность аварийных отказов в работе оборудования уменьшается, так как актуальное состояние оборудования отслеживается системой и экспертом во время технического осмотра [2].

Таким образом, мониторинг процесса технического обслуживания и ремонта оборудования с использованием дополненной реальности позволяет мгновенно визуализировать критически важные данные. При замене ключевых узлов оборудования технология дополненной реальности предоставляет информацию об основных процедурах технического обслуживания и ремонта на каждом этапе непосредственно в поле зрения сотрудника, обслуживающего оборудование на месте. Эксперты при этом могут удаленно наблюдать за процессом, видеть все данные и тенденции, а также содействовать в принятии ключевых решений [8].

Удаленно работающий эксперт использует специальное компьютерное приложение для визуализации происходящего на объекте и мониторинга работы полевого сотрудника. Система связи сотрудника и эксперта, показанная на рис. 2, позволяет организовать действительно рабочую технологию мониторинга процесса технического обслуживания и ремонта оборудования [6, с. 38].

Таким образом, возможность мониторинга всех процессов в режиме реального времени является расширенной функцией технологии дополнительной реальности. При проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования мониторинг способствует повышению эффективности и ускорению данной деятельности, получению только актуальной информации, снижению вероятности возникновения ошибок в работе, пошаговому контролю над всеми манипуляциями технического работника, занимающегося оборудованием.

Сегодня технология дополненной реальности оказывает значительное влияние на процессы проектирования, эксплуатации и обслуживания технического оборудования, быстро трансформируя их. Использование технологии дополнительной реальности имеет большие перспективы применения как в традиционных сферах (например, бизнес, информационные технологии, досуг и развлечение), так и в про-

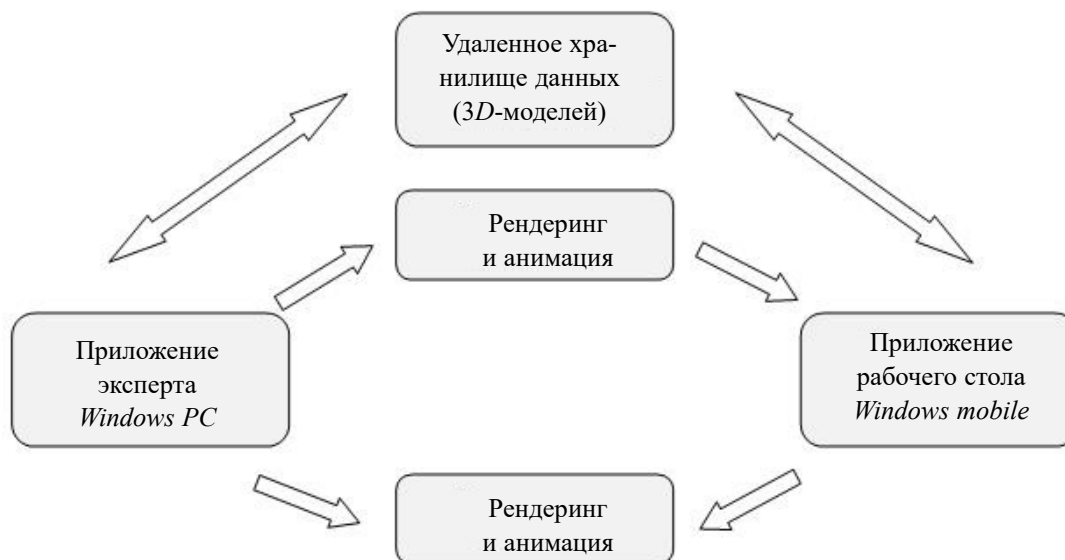


Рис. 2. Система связи и мониторинга с использованием технологии дополненной реальности

цессе решения ряда специализированных вопросов (сопровождение процесса технического обслуживания и ремонта оборудования, инженерия, промышленное производство и пр.).

Список литературы

1. Иванова, А.В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения / А.В. Иванова // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2018. – № 3(108). – С. 88–107.
2. Комплексная система автоматизации энергопредприятия / Infotech Energocomplex [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://infotech.group/assets/files/Energocomplex.pdf>.
3. Решения на базе технологии дополненной и ассистинговой реальности: Smart Helmet. – ТООР. – 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://events.ato.ru/upload/FILES/MRO2018_Begunov_Intellegent%20Ideas.pdf.
4. Солдатов, С. Интерфейс будущего – системы дополненной реальности / С. Солдатов, Н. Кузмина // Современные технологии автоматизации. – 2016. – № 1. – С. 96–103.
5. Фролов, Н.В. Технология дополненной реальности при визуализации оборудования специального назначения / Н.В. Фролов // Инновационная наука. – 2017. – № 5. – С. 68–70.
6. Schlueter, J.A. Remote maintenance assistance using real-time augmented reality authoring. / J.A. Schlueter // Graduate Theses and Dissertations, 2018. – P. 72.
7. OPS Solutions to Display the Power of Enterprise AR at HANNOVER MESSE. Light Guide Systems, 2018 [Electronic resource]. – Access mode : <http://lightguidesys.com/blog/ops-solutions-display-power-enterprise-ar-hannover-messe-2018>.
8. Protect your facility with ARMAR: Augmented Reality for Maintenance And Repair, 2017 [Electronic resource]. – Access mode : <https://acensium.com/protect-facility-armar-augmented-reality-maintenance-repair>.

References

1. Ivanova, A.V. Tekhnologii virtualnoj i dopolnennoj realnosti: vozmozhnosti i prepyatstviya primeneniya / A.V. Ivanova // Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment. – 2018. – № 3(108). – S. 88–107.
2. Kompleksnaya sistema avtomatizatsii energopredpriyatiya / Infotech Energocomplex [Electronic

resource]. – Access mode : <https://infotech.group/assets/files/Energocomplex.pdf>.

3. Resheniya na baze tekhnologii dopolnennoj i assistingovoj realnosti: Smart Helmet. – TOiR. – 2018 [Electronic resource]. – Access mode : [https://events.ato.ru/upload/FILES/MRO2018_Begunov_Intellegent %20Ideas.pdf](https://events.ato.ru/upload/FILES/MRO2018_Begunov_Intellegent%20Ideas.pdf).

4. Soldatov, S. Interfejs budushchego – sistemy dopolnennoj realnosti / S. Soldatov, N. Kuzmina // Sovremennye tekhnologii avtomatizatsii. – 2016. – № 1. – S. 96–103.

5. Frolov, N.V. Tekhnologiya dopolnennoj realnosti pri vizualizatsii oborudovaniya spetsialnogo naznacheniya / N.V. Frolov // Innovatsionnaya nauka. – 2017. – № 5. – S. 68–70.

© А.А. Поляков, З.Д. Чихладзе, В.Ф. Шевченко, 2020

УДК 656.257:004.383

Ю.С. СМАГИН, С.С. СЕРОШТАНОВ
ООО «Сименс Мобильность», г. Москва

СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ СТРЕЛОЧНЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ SIDIS W COMPACT

Ключевые слова: измерительный модуль; облачные технологии; предотказное состояние; предупредительная сигнализация; стрелочный электропривод; техническая диагностика; устройство диагностики; централизованный контроль.

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема анализа эффективности технической эксплуатации одного из ключевых объектов железнодорожной инфраструктуры, а именно – стрелочных электроприводов. Предложена система технической диагностики их состояния *Sidis W compact*, описан принцип ее работы, основанный на вычислении кривой активной мощности и сравнении ее с эталоном. Система обеспечивает диагностирование функционального и технического состояния стрелочных электроприводов и позволяет на ранней стадии обнаруживать и устранять предотказные состояния. Применение системы предоставляет возможность прогнозировать ресурс работы стрелочных электроприводов и осуществлять переход к техническому обслуживанию «по состоянию» в соответствии с современной стратегией развития отрасли.

Согласно стратегии развития ОАО «РЖД» одним из перспективных направлений является переход на обслуживание устройств по техническому состоянию. Для решения задачи рационального использования объектов инфраструктуры и обеспечения требуемых параметров перевозочного процесса в рамках концепции по комплексному управлению надежностью, рисками, стоимостью жизненного цикла на железнодорожном транспорте встает проблема анализа работы систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) и других объектов транспортной инфраструктуры при различных условиях эксплуатации [3; 4; 7].

В данной статье рассматривается один из

подходов к решению задачи анализа работы объектов инфраструктуры на примере системы технической диагностики стрелочных электроприводов *Sidis W compact* производства компании *Siemens Mobility GMBH*. Следует отметить, что накоплен достаточно большой опыт эксплуатации данной системы, начиная с 2008 г. В настоящее время более 3000 стрелочных электроприводов контролируется по всему миру в таких странах, как Германия (DB), Нидерланды (*Ranstadt Rail*), Китай (Гонконг, *MTR*), Тайвань (*THRC*), Румыния (*MT*), Финляндия.

Система диагностирования (мониторинга, контроля) *Sidis W compact* изначально является компактным техническим решением, при этом имеет длительный жизненный цикл (более 10 лет), а также высокую эффективность посредством предварительной обработки. Система обеспечивает диагностирование функционального и технического состояния стрелочных электроприводов (стрелочных переводов) и указывает на необходимость выполнения на ряде объектов предупреждающего обслуживания. Это позволяет обслуживающему персоналу выполнить работу по техобслуживанию прежде, чем функционирование объекта диагноза будет нарушено.

Диагностическая система обеспечивает высокую измерительную точность, несмотря на то, что в ней отсутствуют дополнительные внешние датчики. В качестве датчика в ней используется двигатель стрелочного электропривода (электро-механический, гидравлический).

Sidis W compact состоит из нескольких компонентов, каждый из которых выполняет определенную функцию. Компоненты системы соединяются через определенные интерфейсы для формирования системных решений, которые конфигурируются в соответствии с требованиями заказчика. Существует несколько уровней конфигурации системы, такие как «основной», «продвинутой» и «облачный».

«Основной» уровень конфигурации – это

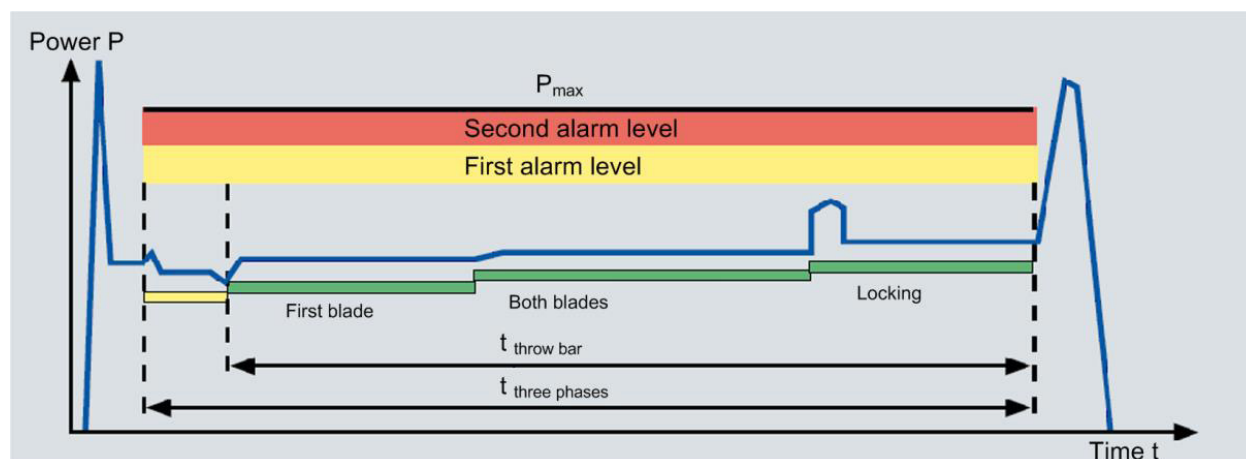


Рис. 1. Основная кривая активной мощности во время перевода стрелки с уровнями аварийной сигнализации

версия начального уровня с локальной доступностью. Результат измерений отображается непосредственно на измерительных модулях в виде простой и доступной для понимания эксплуатационного персонала информации. «Основной» уровень конфигурации особенно подходит для регулярно обслуживаемых укомплектованных систем. Эксплуатация может быть запущена немедленно после установки измерительных модулей и подачи электропитания.

В «продвинутом» уровне конфигурации структура системы меняется путем простого добавления «устройства диагностики» с подключением к нему измерительных цепей. Это улучшает возможности оценки и хранения данных. «Устройство диагностики» может быть связано с диагностическим центром через соответствующую сеть. Добавляются новые возможности, такие как локальное подключение определенного числа сервисных компьютеров. Дополнительно «устройство диагностики» может быть подключено посредством модема, чтобы позволить системе быть адаптированной к локальной коммуникационной структуре клиента.

В отличие от представленных выше уровней конфигурации в «интегрированном» применяются уже «облачные» технологии. При этом информация от системы *Sidis W compact* передается в системы более высокого уровня посредством IP-соединения. «Устройство диагностики» расширено интерфейсом для осуществления объединенной диагностики систем, установленных на посту электрической централизации. В этом понятии данные о статусе диагностируемого объекта передаются к удаленной

службе и «облачному» диагностическому центру. В отличие от локальной эксплуатации в «облачной» количество «устройств диагностики» объединено на шине данных с этим функциональным расширением. Статусы объекта диагноза фиксируются в диагностическом центре. Преимуществом такого уровня конфигурации является глобальное объединение с системой диагностики других объектов инфраструктуры. Диагностические данные могут быть идентифицированы, сжаты и объединены так, чтобы были представлены только существенные данные, которые на самом деле указывают на отклонение от нормального функционирования объекта диагноза. Вывод признаков и указаний для исправления возможных предостказных ситуаций и глобальный подход к каталогизации диагностической информации гарантируют эффективное техобслуживание объекта диагноза по состоянию, а также предоставляют возможности по предиктивной аналитике данных. Функции, выполняемые локальными измерительными модулями, остаются идентичными.

Принцип работы системы диагностики основан на пропорциональности вывода крутящего момента двигателя от входной активной мощности. Вычисление кривой активной мощности обеспечивается высококачественным диагнозом благодаря точным измерениям напряжения и тока. В течение времени перевода стрелки диагностическая система *Sidis W compact* обеспечивает измерение значений рабочего тока и напряжения и их изменений во времени без непосредственного взаимодействия с объектом диагноза. На основе полученных измеренных

значений система вычисляет зависимость активной мощности как функцию времени. Эта зависимость является кривой фактической мощности и представляет статус текущего объекта диагноза. Используя сравнение форм эталонных кривых с полученной кривой текущего объекта диагноза, могут быть установлены статус и причины предотказных состояний прежде, чем произойдет точечный отказ.

В целях автоматической оценки состояния объекта диагноза осуществляется предопределение статусов кривой фактической мощности, которая сравнивается с параметрами предельных величин. Трехэтапная визуальная сигнализация, представленная на каждом измерительном модуле, обеспечивает идентификацию полученной

кривой, например, зеленый – ОК, желтый – первая стадия предупреждения, красный – вторая стадия предупреждения (рис. 1).

Система *Sidis W compact* позволяет учитывать время работы отдельных объектов мониторинга (стрелочных приводов, переводов) и корректировать периодическое обслуживание [1; 2; 5; 6], а также обеспечивает контроль производительности каждого из них. Таким образом, *Sidis W compact* повышает готовность одного из ключевых объектов железнодорожной инфраструктуры – стрелочных приводов, – позволяя прогнозировать ресурс их работы и осуществить переход от периодического технического обслуживания к обслуживанию «по состоянию».

Список литературы

1. Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств систем сигнализации, централизации и блокировки. – Утв. распоряжением ОАО «РЖД» № 3168р от 30 декабря 2015 г. (с изм. от 10.02.2019). – М., 2015. – 129 с.
2. Методические указания по порядку продления срока службы приборов сигнализации, централизации и блокировки. – Утв. управлением автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД» № 334 от 5 марта 2012 г. – М., 2012. – 12 с.
3. Горелик, А.В. Оценка остаточного ресурса стрелочных электроприводов / А.В. Горелик, В.С. Дорохов, Н.В. Бугреев, А.В. Орлов, Ю.С. Смагин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 4(94). – С. 35–40.
4. Аношкин, В.В. Принципы управления качеством функционирования инфраструктуры в хозяйстве автоматики и телемеханики / В.В. Аношкин, А.С. Веселова, А.В. Горелик, А.В. Орлов, Н.А. Тарадин // Железнодорожный транспорт. – 2018. – № 9. – С. 55–61.
5. Горелик, А.В. Прогнозирование ресурсов стрелочных электроприводов с учетом риска производственных потерь / А.В. Горелик, А.В. Орлов, П.В. Савченко, Ю.С. Смагин. – М. : РУТ (МИИТ), 2018. – 55 с.
6. Горелик, А.В. Прогнозирование сроков замены аппаратуры железнодорожной автоматики и телемеханики / А.В. Горелик, А.Н. Малых, А.В. Орлов, Ю.С. Смагин. – М. : РУТ (МИИТ), 2018. – 17 с.
7. Горелик, А.В. Реализация методологии УРРАН в хозяйстве автоматики и телемеханики / В.В. Аношкин, А.В. Горелик, Д.М. Поменков, С.Б. Смагин // Автоматика, связь, информатика. – 2017. – № 6 – С. 5–8.

References

1. Instruksiya po tekhnicheskomu obsluzhivaniyu i remontu ustrojstv sistem signalizatsii, tsentralizatsii i blokirovki. – Utv. rasporyazheniem OAO «RZHD» № 3168r ot 30 dekabrya 2015 g. (s izm. ot 10.02.2019). – M., 2015. – 129 s.
2. Metodicheskie ukazaniya po poryadku prodleniya sroka sluzhby priborov signalizatsii, tsentralizatsii i blokirovki. – Utv. upravleniem avtomatiki i telemekhaniki TSentralnoj direksii infrastruktury OAO «RZHD» № 334 ot 5 marta 2012 g. – M., 2012. – 12 s.
3. Gorelik, A.V. Otsenka ostatochnogo resursa strelochnykh elektroprivodov / A.V. Gorelik, V.S. Dorokhov, N.V. Bugreev, A.V. Orlov, YU.S. Smagin // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 4(94). – S. 35–40.
4. Anoshkin, V.V. Printsipy upravleniya kachestvom funktsionirovaniya infrastruktury v

khozyajstve avtomatiki i telemekhaniki / V.V. Anoshkin, A.S. Veselova, A.V. Gorelik, A.V. Orlov, N.A. Taradin // ZHeleznodorozhnyj transport. – 2018. – № 9. – S. 55–61.

5. Gorelik, A.V. Prognozirovanie resursov strelochnykh elektroprivodov s uchetom riska proizvodstvennykh poter / A.V. Gorelik, A.V. Orlov, P.V. Savchenko, YU.S. Smagin. – M. : RUT (MIIT), 2018. – 55 s.

6. Gorelik, A.V. Prognozirovanie srokov zameny apparatury zheleznodorozhnoj avtomatiki i telemekhaniki / A.V. Gorelik, A.N. Malykh, A.V. Orlov, YU.S. Smagin. – M. : RUT (MIIT), 2018. – 17 s.

7. Gorelik, A.V. Realizatsiya metodologii URRAN v khozyajstve avtomatiki i telemekhaniki / V.V. Anoshkin, A.V. Gorelik, D.M. Pomenkov, S.B. Smagin // Avtomatika, svyaz, informatika. – 2017. – № 6 – S. 5–8.

© Ю.С. Смагин, С.С. Сероштанов, 2020

УДК 69.003.12

В.А. УНДОЗЕРОВ

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

ИНВАРИАНТНОСТЬ ФОРМУЛ МЕТОДИКИ УЧЕТА СНИЖЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА ПРИ ВЫСОКОМ НАСЫЩЕНИИ ФРОНТА РАБОТ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ

Ключевые слова: единицы измерения; инвариантность; методика; снижение производительности труда; трудовые ресурсы; фронт работ.

Аннотация. Целью исследования являлось доказательство (или опровержение) рабочей гипотезы об инвариантности (в отношении единиц измерения численности рабочих) формул разработанной автором методики учета снижения производительности труда при высоком насыщении фронта работ трудовыми ресурсами.

Для достижения цели были решены такие задачи, как формулирование проблемы, представление ее в виде математической задачи, интерпретация решения.

Методы исследования: анализ, алгебраические преобразования, моделирование с применением программных средств.

Результатом исследования является доказательство рабочей гипотезы об инвариантности. Формулы представленной в методике «гиперболической» модели зависимости производительности труда от количества трудовых ресурсов строго инвариантны, «кубической модели» – практически инварианты (с погрешностью до 5 %) при численности звена до 5–6 человек (это значение обычно никогда не превышает на практике). Актуальность результатов связана с тем, что представленное доказательство демонстрирует, что при использовании методики нет необходимости перевода единиц измерения численности рабочих из «звеньев» в «люди».

Условные обозначения:

n , чел. – насыщенность фронта работ трудовыми ресурсами (численность рабочих на ограниченном фронте работ);

n_l , чел. – предельное значение насыщенности, при котором суммарная выработка коллектива пропорциональна его численности, после которого начинается снижение производительности («предел постоянства производительности»);

n_{max} , чел. – максимальная насыщенность фронта работ, при которой практически невозможно выполнение работы на заданном фронте;

n_0 , чел. – некоторое значение насыщенности фронта работ в интервале (n_l, n_{max}) ;

$P(n)$, единиц продукции/чел.ч – производительность труда отдельного рабочего при единицах измерения численности рабочих «чел.»;

$\bar{P}(\alpha \times n)$, единиц продукции/зв.ч – производительность труда отдельного рабочего при единицах измерения численности рабочих «зв.»;

P_0 , единиц продукции/чел.ч – номинальная производительность труда рабочего, определяемая, как правило, по нормативным документам.

В ранее опубликованных работах [1–3] были представлены основные положения разработанной автором методики учета снижения производительности труда в условиях высокого насыщения фронта работ трудовыми ресурсами. Теоретической базой методики являются работы таких ученых, как Б.В. Луканин, И.В. Ким, И.Л. Абрамов, М. Кауа, J. Lee и др. [4–9]. Основная задача ме-

тодики – определение предельной (рациональной по критерию сокращения продолжительности работы) численности рабочих на ограниченном фронте работ, что является особенно актуальным вопросом в случае необходимости компенсации отставаний. Методика включает в себя две модели для описания зависимости производительности труда от насыщенности фронта работ трудовыми ресурсами: гиперболическую (для работ с большим количеством передвижений рабочих) и кубическую (для работ с относительно небольшим количеством передвижений).

Однако проблема принимаемых в методике единиц измерения численности рабочих не рассматривалась. Все формулы приводились в единицах «человек». Поскольку в реальных расчетах зачастую удобнее использовать показатель «звенья», то возникает вопрос – можно ли применять формулы методики в том же виде, если использовать указанный показатель? Утвердительный ответ на этот вопрос будет означать инвариантность формул методики в отношении единиц измерения численности рабочих.

Для ответа на этот вопрос было проведено представленное ниже исследование.

Для того чтобы перевести единицы измерения «чел.» в «звенья» («зв.») некоторой численности n_b , нужно умножить рассматриваемые величины (параметры моделей n_l , n_{max} , n_0 , а также саму численность рабочих n) на «коэффициент перевода» $\alpha = 1/n_b$.

Гиперболическая модель

Производительность труда отдельного рабочего в «чел.» [2]:

$$P(n) = P_0 \times \frac{(C_1 - n_l) \times (n_{max} - n)}{(n_{max} - n_l) \times (C_1 - n)};$$

$$C_1 = \frac{P(n_0) \times n_0 \times (n_{max} - n_l) - P_0 \times n_l \times (n_{max} - n_0)}{P(n_0) \times (n_{max} - n_l) - P_0 \times (n_{max} - n_0)}.$$

Тогда производительность труда отдельного рабочего в «зв.» равна:

$$\tilde{P}(\alpha \times n) = P_0 \times \frac{(\tilde{C}_1 - \alpha \times n_l) \times (n_{max} - n)}{(n_{max} - n_l) \times (\tilde{C}_1 - \alpha \times n)};$$

$$\tilde{C}_1 = \frac{\alpha \times [P(n_0) \times n_0 \times (n_{max} - n_l) - P_0 \times n_l \times (n_{max} - n_0)]}{P(n_0) \times (n_{max} - n_l) - P_0 \times (n_{max} - n_0)} = \alpha \times C_1, \quad (1)$$

откуда:

$$\tilde{P}(\alpha \times n) = P_0 \times \frac{(\alpha \times C_1 - \alpha \times n_l) \times (n_{max} - n)}{(n_{max} - n_l) \times (\alpha \times C_1 - \alpha \times n)} = P_0 \times \frac{(C_1 - n_l) \times (n_{max} - n)}{(n_{max} - n_l) \times (C_1 - n)} = P(n).$$

Таким образом, формулы «гиперболической» модели при единицах измерения численности рабочих «зв.» или «чел.» аналогичны. Иными словами, они инвариантны в отношении единиц измерения численности рабочих.

Кубическая модель

Производительность труда отдельного рабочего в «чел.» [2]:

$$P(n) = P_0 \times \left[1 - \frac{(n - n_l)^2 \times (n - n_l - 1)}{(n_{max} - n_l)^2 \times (n_{max} - n_l - 1)} \right];$$

Производительность труда отдельного рабочего в «зв.» равна:

$$\tilde{P}(\alpha \times n) = P_0 \times \left[1 - \frac{(n - n_l)^2 \times (\alpha \times n - \alpha \times n_l - 1)}{(n_{\max} - n_l)^2 \times (\alpha \times n_{\max} - \alpha \times n_l - 1)} \right]. \quad (2)$$

В отличие от «гиперболической» модели здесь сохраняется различие в формулах при единицах измерения численности рабочих «чел.» или «зв.». Для ее оценки вычислим отношение выражения производительности труда при численности, измеряемой в «звеньях», к ее выражению при единицах измерения численности «чел.»:

$$\frac{\tilde{P}(\alpha \times n)}{P(n)} = \frac{A + \Delta_1}{A + \Delta_2},$$

где

$$\begin{aligned} A &= \alpha \times b^6 - \alpha \times b^5 - b^5 + b^4 - \alpha \times c^3 \times b^3 - c^2 \times b^2; \\ \Delta_1 &= \alpha \times c^3 \times b^2 + c^2 \times b^3; \\ \Delta_2 &= c^3 \times b^2 + \alpha \times c^2 \times b^3; \\ b &= n_m - n_l; \\ c &= n - n_l. \end{aligned}$$

В результате анализа, проведенного с применением средств *MatLab*, было выявлено, что оптимальная (более 5 %) разница между $\tilde{P}(\alpha \times n)$ и $P(n)$ наблюдается только при численности звена, превышающей 8–10 человек. Поскольку такая численность на практике почти не встречается, то можно сделать вывод, что для абсолютного большинства случаев формулы «кубической» модели инвариантны в отношении единиц измерения численности рабочих (с незначительной погрешностью).

Заключение

Таким образом, формулы «гиперболической» модели инвариантны с точки зрения единиц измерения. Они могут применяться без каких-либо поправочных коэффициентов независимо от того, будут ли производиться вычисления в «людях» или «звеньях» любой численности. «Кубическая» модель, строго говоря, не обладает этим свойством инвариантности, однако при численности звена, не превышающей 5–6 чел., что характерно для большинства случаев, погрешность незначительна (до 5 % для рассмотренных случаев). Поэтому в указанных случаях можно применять формулы «кубической» модели с любыми единицами измерения насыщенности без изменений.

Список литературы

1. Ундозеров, В.А. Моделирование зависимости производительности труда от насыщенности фронта работ трудовыми ресурсами / В.А. Ундозеров, Б.К. Пергаменщик // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 1. – С. 52–58.
2. Ундозеров, В.А. Оптимизация насыщенности фронта работ трудовыми ресурсами по критерию сокращения сроков / В.А. Ундозеров, Р.Л. Македонска // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 7. – С. 103–106.
3. Pergamenshchik, B. A model of the labor productivity dependence on workforce density / B. Pergamenshchik, V. Undozjorov // Интернет-журнал «E3S Web of Conferences». – 2019. – Vol. 97. – № 06020. – 8 с.

4. Луканин, Б.В. Определение оптимальной численности рабочих на строительно-монтажных работах / Б.В. Луканин // Техническая информация. Госстрой Казахской ССР, республиканский центр научно-технической информации по строительству, строительному проектированию и инженерным изысканиям. – 1970. – № 10.
5. Ким, И.В. Исследование влияния продолжительности строительства на экономику строительных организаций : дисс. ... канд. техн. наук / И.В. Ким. – М., 1974. – 171 с.
6. Абрамов, И.Л. Моделирование технологических процессов в малоэтажном жилищном строительстве : дисс. ... канд. техн. наук / И.Л. Абрамов. – М., 2007. – 177 с.
7. Kaya, M. Construction Crew Productivity Prediction By Using Data Mining Methods / M. Kaya, A.E. Keles, E.L. Oral // Procedia – Social and Behavioral Sciences. – 2014. – Vol. 141. – P. 1249–1253.
8. Lee, J. BIM-assisted labor productivity measurement method for structural formwork / J. Lee, Y.-J. Park, Ch.-H. Choi, Ch.-H. Han // Automation in Construction. – 2017. – Vol. 84. – P. 121–132.
9. Simms, A. Social Loafing: A Review of the Literature / A. Simms, T. Nichols // Journal of Management Policy and Practice. – 2014. – Vol. 15. – Iss. 1. – P. 58–67.

References

1. Undozerov, V.A. Modelirovanie zavisimosti proizvoditelnosti truda ot nasyshchennosti fronta rabot trudovymi resursami / V.A. Undozerov, B.K. Pergamenshchik // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 1. – S. 52–58.
2. Undozerov, V.A. Optimizatsiya nasyshchennosti fronta rabot trudovymi resursami po kriteriyu sokrashcheniya strokov / V.A. Undozerov, R.L. Makedonska // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 7. – S. 103–106.
4. Lukanin, B.V. Opredelenie optimalnoj chislennosti rabochikh na stroitelno-montazhnykh rabotakh / B.V. Lukanin // Tekhnicheskaya informatsiya. Gosstroj Kazakhskoj SSR, respublikanskij tsentr nauchno-tekhneskoj informatsii po stroitelstvu, stroitelnomu proektirovaniyu i inzhenernym izyskaniyam. – 1970. – № 10.
5. Kim, I.V. Issledovanie vliyaniya prodolzhitelnosti stroitelstva na ekonomiku stroitelnykh organizatsij : disc. ... kand. tekhn. nauk / I.V. Kim. – M., 1974. – 171 s.
6. Abramov, I.L. Modelirovanie tekhnologicheskikh protsessov v maloetazhnom zhilishchnom stroitelstve : diss. ... kand. tekhn. nauk / I.L. Abramov. – M., 2007. – 177 s.

© В.А. Ундозеров, 2020

УДК 004.771

С.А. АФАНАСЕНКОВ

АО «НПП «Сигнал», г. Санкт-Петербург

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ВУЗОМ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ В РЕАЛЬНОМ МАСШТАБЕ ВРЕМЕНИ

Ключевые слова: вид связи; вуз; защита информации; информационное взаимодействие; предприятие; передача данных; тип связи.

Аннотация. Целью работы является рассмотрение текущих информационно-технических решений, позволяющих провести организацию информационного взаимодействия между вузом и производственным предприятием в реальном масштабе времени.

Поставленная задача заключается в выборе наиболее оптимального по сложности организации и степени защищенности от несанкционированного доступа к информации метода осуществления информационного взаимодействия после сравнения имеющихся вариантов решения проблемы.

В результате исследования рассмотрены имеющиеся методы организации информационного взаимодействия между вузом и производственным предприятием с использованием современных информационных технологий, определены достоинства и недостатки, выбран наиболее оптимальный метод.

В настоящее время невозможно представить различные сферы деятельности человека без использования достижений в области информационных технологий. Одной из передовых дисциплин-потребителей большинства разработок в сфере информационных технологий является образовательный процесс. Учитывая конечную цель, самым наукоемким процессом является подготовка и переподготовка специалистов высокой квалификации (выпускников средних специальных учреждений, а также высших учебных заведений). Одной из ключевых проблем подготовки специалиста является актуальность получаемых им знаний и возможность проверить и

закрепить полученные в ходе образовательного процесса знания.

Современная методика образования зачастую не учитывает достижения в области информационных технологий, тем самым игнорируя открывающиеся возможности по улучшению качества обучения, а также оперативность его получения.

Эффективным методом закрепления полученных навыков и изучения новых является практическое обучение и работа студента на предприятии, однако это не всегда представляется возможным по различным причинам (финансовые проблемы вуза, проблемы при установке контакта с предприятием и т.д.).

Выходом из данной ситуации является создание информационных классов в вузе, связанных с предприятиями посредством информационно-вычислительных коммуникаций и с участием сотрудников предприятия.

При организации связи между учебным заведением и предприятием вне зависимости от направления его деятельности следует обратить пристальное внимание на организацию информационной безопасности в созданной среде взаимодействия.

В настоящее время традиционный документооборот имеет достаточно обширное распространение ввиду консервативности руководства части предприятий, а также неравномерного распространения средств вычислительной техники, кроме того, он применяется в тех областях делопроизводства, где необходимо своевременно подготовить различные виды документации, имеющие особые требования по безопасности, режиму обращения и хранения.

Среди достоинств традиционного документооборота следует отметить пониженные требования к средствам вычислительной техники и информационно-вычислительным коммуника-

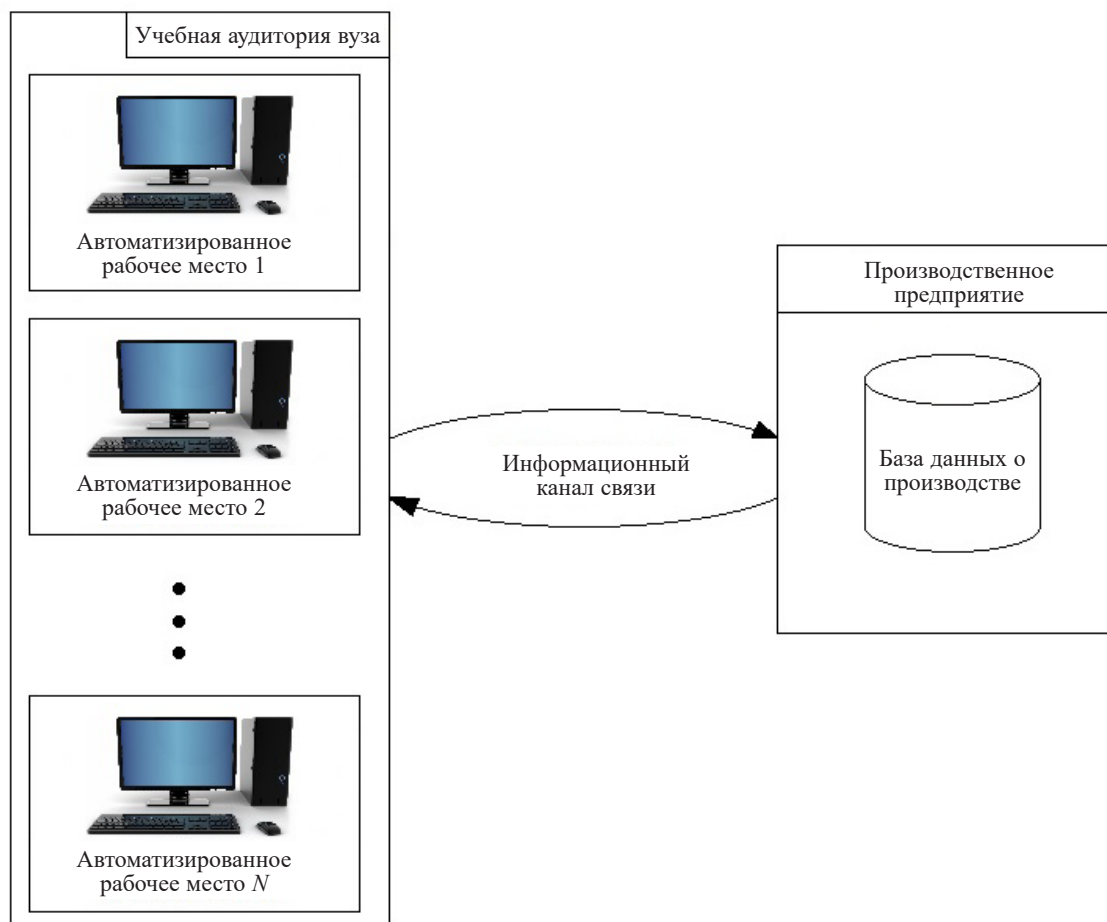


Рис. 1. Схема информационного взаимодействия между вузом и производственным предприятием

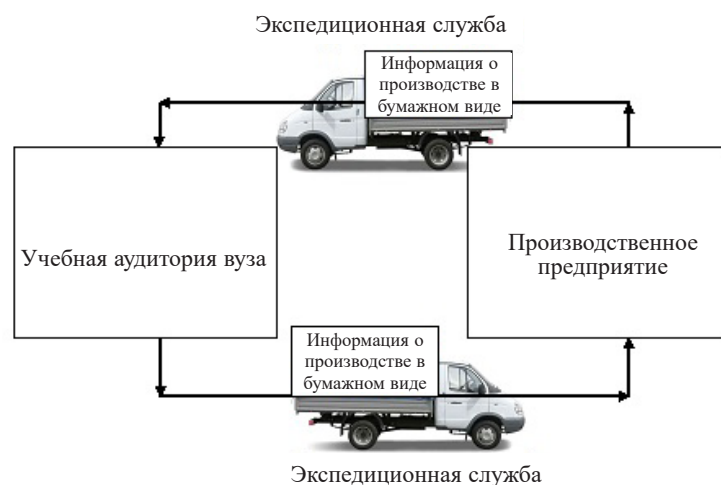


Рис. 2. Традиционная система информационного взаимодействия с помощью экспедиционной службы

циям – для подготовки документа в бумажном виде от сотрудника не требуются дополнитель-

ные знания в области информационных технологий.

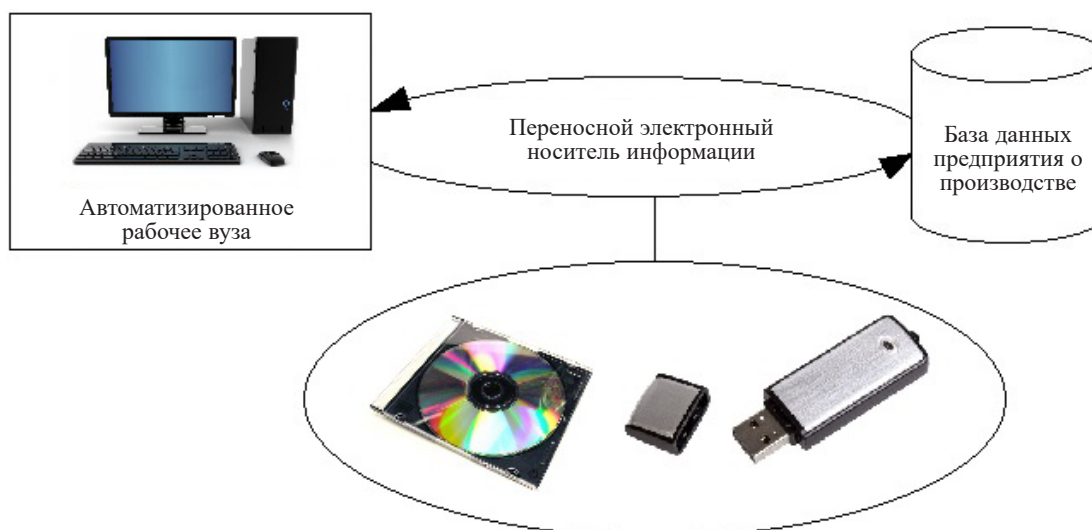


Рис. 3. Передача информации с помощью переносного электронного носителя информации

Недостатками традиционного документооборота является низкая скорость подготовки и обмена информацией вследствие географического фактора, который вынуждает предприятия задействовать дополнительные экспедиционные службы при передаче данных в традиционном виде между организациями, что влечет дополнительные расходы и мощности. Кроме того, недостатком также является отсутствие общей системы оформления документации там, где это не регламентировано стандартами организации, что обусловлено отсутствием единой информационной среды для обмена. В результате периодически возникает нехватка информации о деятельности предприятия, срыв сроков подготовки документов, затруднения при размножении экземпляров документов.

Обмен информацией между организациями упрощается по сравнению с традиционным методом вследствие использования электронных носителей (например, *CD/DVD/Blu-Ray*-диски, флэш-память и т.д.), что позволяет транспортировать большее количество документов с возможностью их размножения как в электронном, так и в бумажном виде. При этом географический фактор распространения такого вида документов все еще имеет место с вытекающими отсюда недостатками, присущими традиционному документообороту вследствие этого.

Передача информации по информационно-вычислительным сетям [1] позволяет сохранить достоинства метода передачи на электронных носителях без их использования. Возможна ор-

ганизация информационного взаимодействия через использование локальной вычислительной сети (ввиду простоты ее организации) или через коммуникации сети интернет (используя готовые решения) [2]. При этом возможно предоставление доступа к данным группе пользователей с разграничением прав доступа. Недостатком же данного метода обмена информацией является отсутствие защиты от несанкционированного доступа на информационных путях между рабочими местами.

Разновидностью локальной вычислительной сети является индивидуальная информационная магистраль, соединяющая вуз и предприятие.

Носителем информации индивидуальной информационной магистрали может быть различное оборудование.

1. Витая пара [3]. Достоинства:

- самый распространенный на сегодняшний день носитель;
- сравнительно недорогой.

Недостатки:

– имеет скорость передачи информации, зависящую от расстояния между организациями;

– весьма большой коэффициент затухания передающего сигнала, что потребует использования ретрансляторов или более мощных передатчиков на больших расстояниях между организациями, как следствие возрастает стоимость монтажа и обслуживания данного типа носителя информации и вычислительной сети в

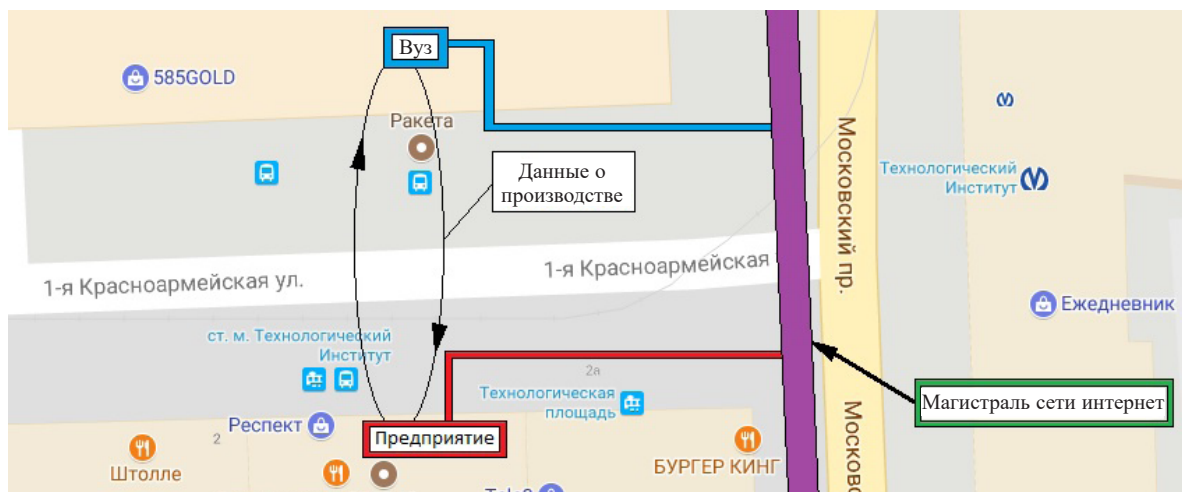


Рис. 4. Передача данных о реальном производстве через каналы общественных сетей

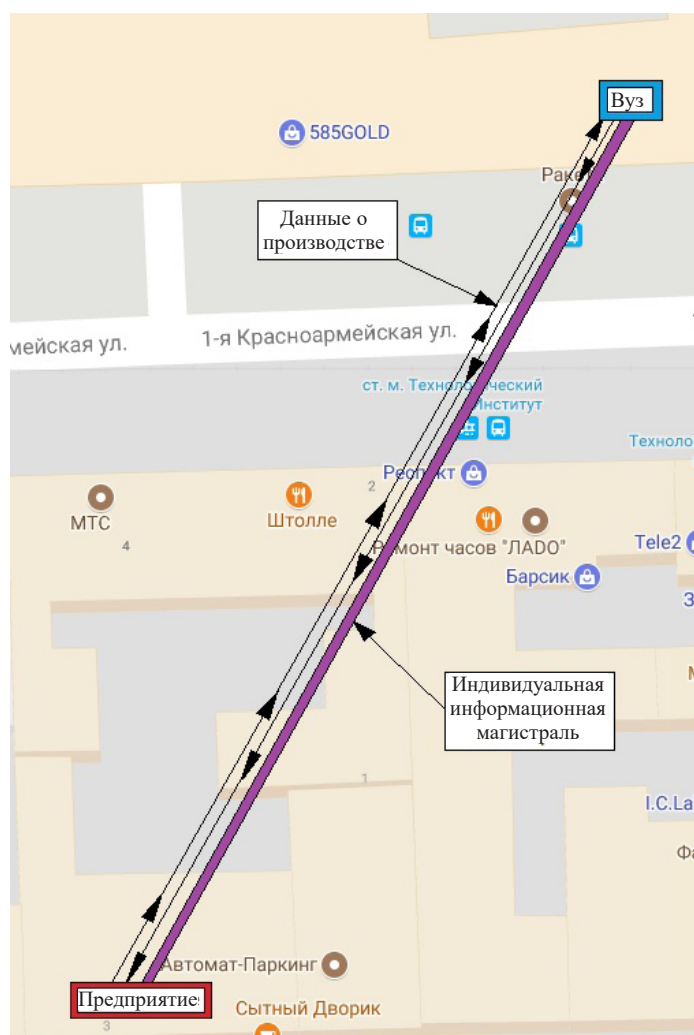


Рис. 5. Передача данных о производстве между вузом и предприятием через индивидуальную информационную магистраль

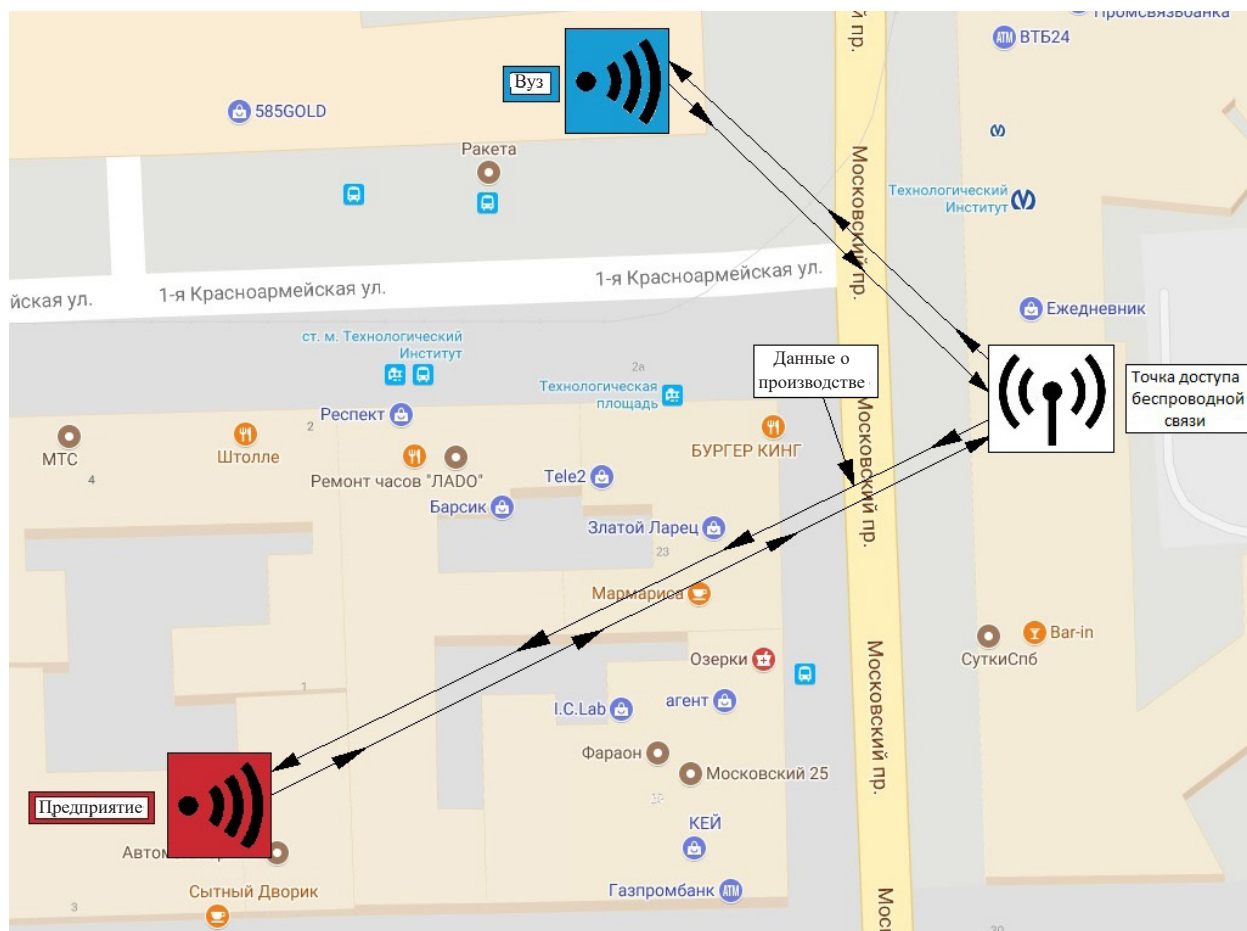


Рис. 6. Передача данных о производстве между вузом и предприятием через беспроводные сети

целом;

2. Оптоволоконный кабель [4]. Достоинства:

- скорость передачи информации многократно выше по сравнению с витой парой;
- носитель имеет меньший коэффициент затухания сигнала, что позволяет использовать меньше ретрансляторов, чем при использовании витой пары и не требует увеличения мощности передатчика сигналов; данный тип носителей эффективен на больших расстояниях между организациями.

Недостатки:

- высокая стоимость коммуникационного оборудования и среды-носителя;
- на малых и средних расстояниях имеет эффективность, сравнимую с эффективностью витой пары; целесообразно использование данной среды передачи на дальних расстояниях.

Главным недостатком данного вида информационного взаимодействия является геогра-

фический фактор. Стоимость монтажа индивидуальной магистрали прямо пропорционально зависит от рельефа местности и организации местной инфраструктуры. Данный метод обмена информацией в некотором роде гарантирует защиту информации от посторонних лиц вследствие изолированности от общественных сетей, но при этом незащищенность канала связи от несанкционированного подключения сохраняется [5]. Альтернативой проводным средствам связи являются беспроводные технологии передачи данных, сочетающие в себе качества индивидуальной выделенной магистрали и общественной сети одновременно [6]. Достоинством данного типа связи является простота монтажа оборудования, его мобильность [7]. Кроме того, такой тип связи требует приобретения минимума оборудования (необходима только аппаратная точка доступа). В связи с сегодняшним уровнем развития беспроводных технологий скорость передачи данных по подобному радио-



Рис. 7. Передача данных о производстве между вузом и предприятием через Магистраль сети интернет

каналу не сильно отличается от стандартной витой пары.

Однако подобная простота организации информационного взаимодействия скрывает ряд серьезных недостатков, таких как:

- сильная зависимость от радиоточек доступа провайдеров беспроводной связи, для использования данного типа связи необходимо быть в их радиусе действия сигнала;
- данный тип связи предполагает широко-вещательную рассылку по радиоволнам, что несет в себе огромный риск несанкционированного перехвата сигнала из любого места радиуса действия сигнала;
- беспроводной тип связи между организациями, находящимися в разных городах, практически невозможно организовать ввиду нераспространенности точек доступа в загородных условиях, а также чрезвычайно огромной стоимости монтажа ретрансляторов беспроводной связи;
- присутствует недостаток, присущий проводному виду связи типа витой пары, а именно: на огромных расстояниях между организациями полностью теряет свою эффективность как в физическом, так и в экономическом плане, данный тип связи целесообразно использовать на средних и близких расстояниях.

Все вышеперечисленные виды связи имеют различные достоинства и недостатки, но имеют один и тот же главный недостаток – незащищенность от несанкционированного доступа в сеть. Возможным выходом из этой ситуации является использование общественных

сетей Интернет с выделением персонального канала связи с предварительным шифрованием данных.

Данный вид связи является развитием метода использования общественных сетей интернет, за исключением того, что для его реализации потребуется дополнительное специализированное оборудование шифрования сетевого трафика, что влечет за собой дополнительные расходы на монтаж и обслуживание. Однако такой вид трафика защищен от несанкционированного доступа в сеть извне, что является критическим условием сохранения коммерческой тайны предприятия, сотрудничающего с вузом, а вуз получает доступ к данным производства предприятия в реальном масштабе времени, что делает данный метод наиболее оптимальным по сложности осуществления и степени защищенности от несанкционированного доступа в сеть и перспективным для осуществления информационного обмена между организациями.

Выводы:

- проведен анализ наиболее известных из существующих на сегодняшний день видов передачи данных;
- приведена сравнительная характеристика предложенных методов организации информационного взаимодействия между вузом и производственным предприятием;
- выявлены достоинства и недостатки каждого из методов;
- выбран наиболее оптимальный по сложности организации и степени защищенности от

несанкционированного доступа к информации моделирования – метод шифрованного канала связи
метод осуществления информационного взаимодействия сети интернет.

Список литературы

1. Таненбаум, Э. Компьютерные сети; 5-е изд. / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл // СПб. : Питер, 2016. – 960 с.
2. Олифер, В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебник для вузов; 5-е изд. / В. Олифер, Н. Олифер. – СПб. : Питер, 2016. – 992 с.
3. Кузин, А.В. Компьютерные сети / А.В. Кузин. – М. : Форум: Инфра-М, 2011. – 192 с.
4. Максимов, Н.В. Компьютерные сети : учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования; 3-е изд., испр. и доп. / Н.В. Максимов, И.И. Попов. – М. : ФОРУМ, 2008. – 448 с.
5. Аверин, В.Г. Компьютерные сети и телекоммуникации / В.Г. Аверин // Екб. : ГОУ СПО «ЕРТТ имени А.С. Попова», 2004. – 113 с.
6. Столлингс, В. Современные компьютерные сети; 2-е изд. / В. Столлингс. – СПб. : Питер, 2003. – 783 с.
7. Заика, А.А. Компьютерные сети / А.А. Заика. – М. : Олма-Пресс, 2006. – 448 с.

References

1. Tanenbaum, E. Kompyuternye seti; 5-e izd. / E. Tanenbaum, D. Uezeroll // SPb. : Piter, 2016. – 960 s.
2. Olifer, V. Kompyuternye seti. Printsipy, tekhnologii, protokoly : uchebnik dlya vuzov; 5-e izd. / V. Olifer, N. Olifer. – SPb. : Piter, 2016. – 992 s.
3. Kuzin, A.V. Kompyuternye seti / A.V. Kuzin. – M. : Forum: Infra-M, 2011. – 192 s.
4. Maksimov, N.V. Kompyuternye seti : uchebnoe posobie dlya studentov uchrezhdenij srednego professionalnogo obrazovaniya; 3-e izd., ispr. i dop. / N.V. Maksimov, I.I. Popov. – M. : FORUM, 2008. – 448 s.
5. Averin, V.G. Kompyuternye seti i telekommunikatsii / V.G. Averin // Ekb. : GOU SPO «ERTT imeni A.S. Popova», 2004. – 113 s.
6. Stollings, V. Sovremennye kompyuternye seti; 2-e izd. / V. Stollings. –SPb. : Piter, 2003. – 783 s.
7. Zaika, A.A. Kompyuternye seti / A.A. Zaika. – M. : Olma-Press, 2006. – 448 s.

© С.А. Афанасенков, 2020

УДК 004.418

С.А. АФАНАСЕНКОВ

АО «НПП «Сигнал», г. Санкт-Петербург

РЕАЛИЗАЦИЯ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЭТАПА СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЯ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КЛАССА PDM/PLM TECHNOLOGICS НА ПРЕДПРИЯТИИ, СТРУКТУРНО РАЗДЕЛЕННОМ НА НЕСКОЛЬКО ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛОЩАДЕЙ

Ключевые слова: автоматизированная система; конструкторско-технологическая подготовка; методология *IDEF0*; предприятие; согласование.

Аннотация. Целью работы является исследование особенностей автоматизации конструкторско-технологического этапа создания изделия приборостроения с применением автоматизированной системы класса *PDM/PLM TechnologiCS* на предприятии, структурно разделенном на несколько производственных площадей.

Поставленная задача заключается в выявлении существующих проблем технического обеспечения сквозного проектирования технологической документации на платформе *IT*-технологий и определении методов решения выявленных проблем.

Методом исследования выбран анализ функциональной модели «как есть», построенной на основе полученной в ходе исследования информации с применением методологии функционального моделирования *IDEF0*.

В результате проведенного исследования построена модель «как должно быть»; выявлены существующие проблемы технического обеспечения сквозного проектирования технологической документации на платформе *IT*-технологий, определены и отработаны методы решения выявленной проблемы.

Исследование и решение выявленной про-

блемы, обозначенной в названии статьи, осуществлялись на предприятии АО «НПП «Сигнал», имеющем несколько территориально разделенных производственных площадей. Работе предприятий, имеющих такую структуру, сопутствуют различные сложности и проблемы.

На главной площадке АО «НПП «Сигнал» производится проектирование изделий предприятия, конструкторско-технологическая подготовка производства, изготовление электронных узлов и блоков, окончательная сборка изделий и их тестирование. Основные объемы работ по изготовлению деталей и, соответственно, основная технологическая подготовка производства в части механических узлов изделия, проводятся на другом производстве, находящемся на значительном удалении от главного.

В этой связи существовала проблема взаимодействия конструкторско-технологических служб обоих производств предприятия.

С целью обеспечения полноты описания объекта управления проведено исследование действующих процессов разработки конструкторско-технологической документации (КТД) в проектно-конструкторских службах предприятия с применением методологии *IDEF0* [1] и построена функциональная модель «как есть» (рис. 1).

Представим последовательность разработки технологической документации (она одинакова для обеих производственных площадей).

1. «Занести конструкторскую документацию (КД) в архивы производства» (A21). Входом является «Комплект КД (копия) без штампа

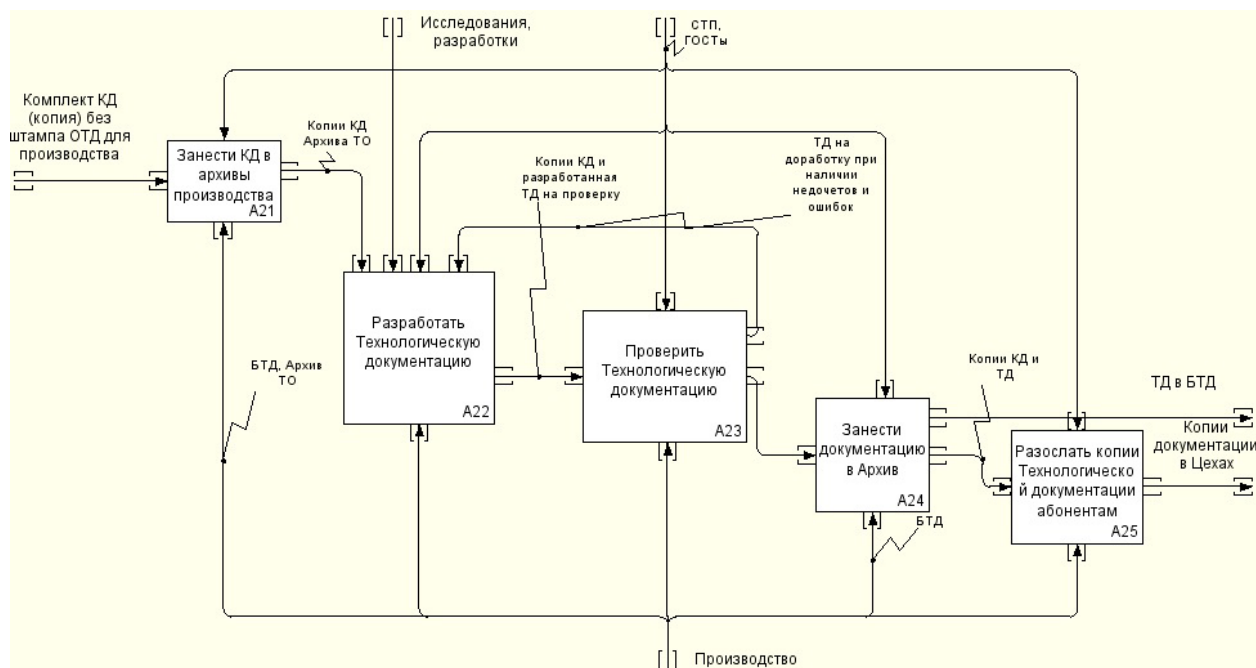


Рис. 1. Последовательность разработки комплекта технологической документации

отдела технической документации (ОТД) для производства». Выходом – «Копии КД архива технологического отдела (ТО)».

2. «Разработать технологическую документацию» (A22). Входом являются «Исследования, разработки», «Копии КД архива ТО», «СТП, ГОСТы». Выходом – «Копии КД и разработанная технологическая документация (ТД) на проверку».

3. «Проверить технологическую документацию» (A23). Входом является «Копии КД и разработанная ТД на проверку». Выходом – «Проверенные копии КД и ТД» в случае отсутствия ошибок, иначе – «ТД на доработку при наличии недочетов и ошибок».

4. «Занести документацию в Архив» (A24). Входным воздействием является выход из A23 – «СТП, ГОСТы», выходным – «Копии КД и ТД» и «ТД в Бюро технической документации (БТД)» (является также выходом процесса A2).

5. «Разослать копии технологической документации абонентам». Входом являются «Копии КД и ТД». Выходом – «Копии документации в цехах» (является также выходом процесса A2).

При традиционном процессе создания и обороте документации каждое производство использовало собственные службы: если деталь изготавливалась на одной площадке, то процесс согласования и утверждения документации территориально происходил исключительно в

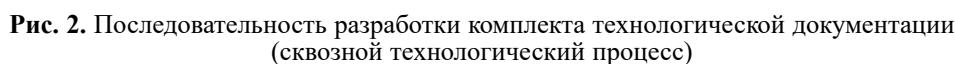
ее пределах. В противном случае, когда деталь обрабатывалась сначала на одной площадке, а далее на другой, необходимо было копии документов транспортировать на другую площадку для согласования и утверждения. При данной схеме процесс согласования и утверждения документации значительно затягивался, так как документ необходимо подготовить к отправке и, соответственно, переслать в соответствующее подразделение. Далее ожидать неопределенное время до тех пор, пока документ не будет согласован и утвержден, а затем снова подготовлен и отправлен обратно.

Для реализации технологии сквозного проектирования технологической документации [2] в едином информационном пространстве на платформе IT-технологий построена функциональная модель «как должно быть» (рис. 2).

Далее представлена последовательность разработки технологической документации при сквозном проектировании.

1. «Занести КД в архивы производства» (A21). Входом является «Комплект КД (копия) без штампа ОТД для производства», «Ведомость рассылки». Выходом – «Копии КД архива ТО».

2. «Разработать технологическую документацию (главный разработчик и соразработчик)» (A22). Соавтором в системе обозначен технолог, завершающий разработку сквозного технологического процесса (ТП). Входом явля-



3. «Проверить технологическую документацию (проверяющий и сопроверяющий)» (A23). Сопроверяющим в системе обозна-

чен сотрудник, проверяющий часть сквозного технологического техпроцесса, разработанную соразработчиком. Входом является «Копии КД и разработанная ТД на проверку». Выходом – «Проверенные копии КД и ТД» в случае отсутствия ошибок, иначе – «ТД на доработку при на-

Способ обработки документа (редактирование)

Основные свойства | Переходы | Подписи | График разработки документа | Используется в видах документа

Наименование	Статус до	Статус после	Право на переход
01. На проверку	Разработка	Проверка	Ответственный за продвижение ПЭС
02. На согласование	Проверка	Согласование	Разработчик
02а. На доработку	Проверка	Разработка	Ответственный за продвижение ПЭС
04. На утверждение	Согласование	Утверждение	Разработчик
04а. На доработку	Согласование	Разработка	Ответственный за продвижение ПЭС
05. На нормоконтроль	Утверждение	Нормоконтроль	Разработчик
05а. На доработку	Утверждение	Разработка	Ответственный за продвижение ПЭС
06. В архив	Нормоконтроль	В архиве	Нормоконтролёр
06а. На доработку	Нормоконтроль	Разработка	Ответственный за продвижение ПЭС
07. На учёт	В архиве	Действует	Работник ОТД
07а. Приём подлинника (не полный ко	В архиве	Долговая	Работник ОТД
07б. На доработку	В архиве	Разработка	Ответственный за продвижение ПЭС
08. Перевод в действующие	Долговая	Действует	Работник ОТД
09. Аннулирование действующего	Действует	Аннулирован	Работник ОТД
09а. Аннулирование "должника"	Долговая	Аннулирован	Работник ОТД
10. Восстановление	Аннулирован	Действует	Работник ОТД

Переход требует подписи: 01. На проверку\Подписи перехода

Вид подписи	Комментарий	Кто имеет право	Обяз	Осущ. переход
Разработал		Разработчик	☒	☐
Разработал		СоРазработчик ТП	☒	☐

↑ << ↓ >> [Записать] [Отменить]

Рис. 4. Перечень переходов маршрута согласования сквозного ТП

личии недочетов и ошибок» [3].

4. «Занести документацию в Архив» (A24). Входным воздействием является выход из A23, «СТП, ГОСТы», выходным – «Копии КД и ТД» и «ТД в БТД» (является также выходом процесса A2).

5. «Разослать копии технологической документации абонентам». Входом является «Копии КД и ТД». Выходом – «Копии документации в цехах» (является также выходом процесса A2).

Для решения выявленной проблемы необходимо обеспечить не только канал физической связи между производственными площадками, но также и произвести необходимую установку и настройку программного и информационного обеспечения, используемых в качестве инструмента для создания условий проектирования сквозных технологических процессов.

Совместно с компанией «Телрос Телеком» на предприятии проведены работы по наращива-

нию локальной вычислительной системы предприятия дополнительным сегментом электромеханического завода, территориально удаленного от основного производства. Также установлено соответствующее сетевое оборудование, позволяющее вести бесперебойную работу в сети всем службам предприятия и обеспечивать весь требуемый сотрудникам функционал.

Следующим шагом стали покупка и внедрение импортозамещающей автоматизированной системы (АС) *TechnologiCS* класса *PDM/PLM* [4].

Данная система позволила обеспечить возможность взаимодействия сотрудников различных подразделений, физически находящихся на разных производственных площадях предприятия и занимающихся разработкой конструкторско-технологической документации в единой информационной среде, построенной на платформе систем класса *PLM* [5].

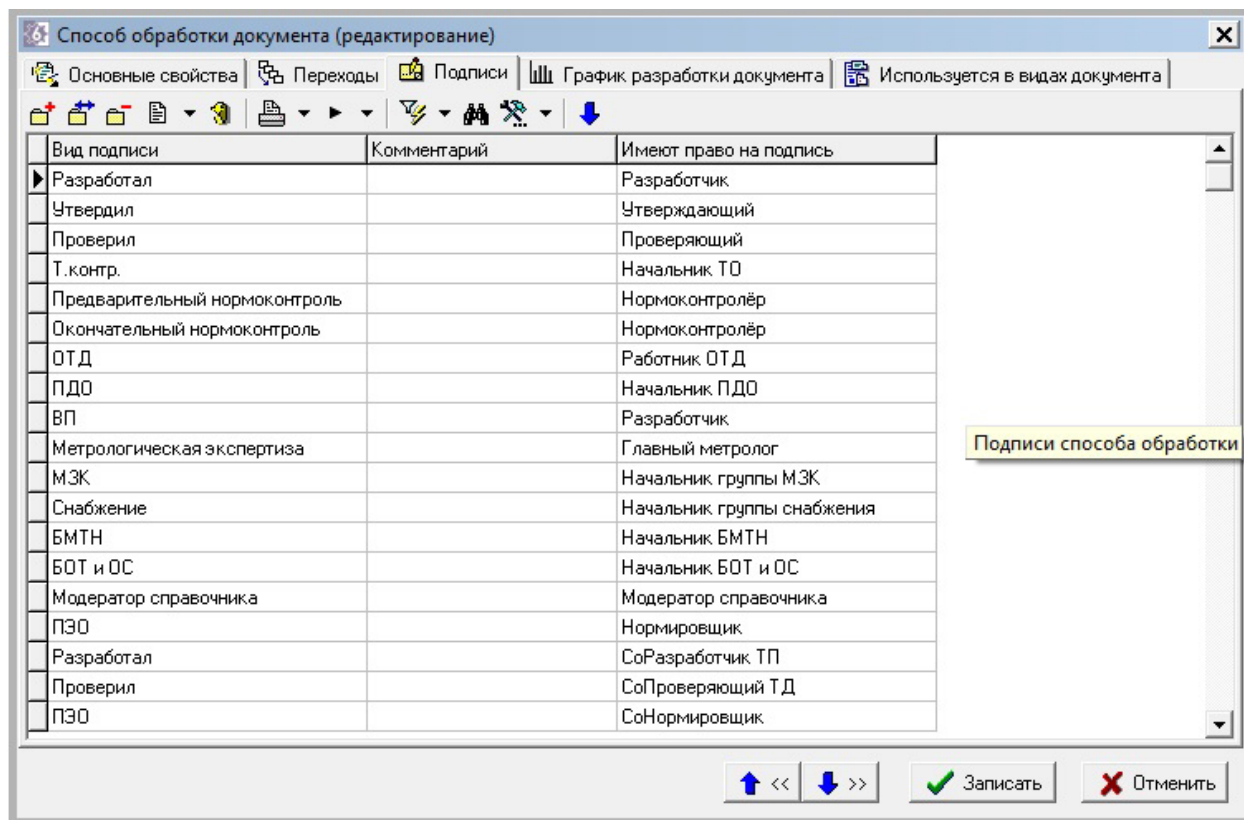


Рис. 5. Перечень подписей переходов маршрута согласования сквозного ТП, отображающий всех сотрудников (по их должностям), имеющих право принимать участие в процессе согласования

АС *TechnologiCS* обеспечивает непрерывную информационную поддержку основных процессов жизненного цикла изделия [6], таких как проектирование, конструкторско-технологическая подготовка, нормирование, планирование производства, а также оперативное управление производством [7]. Также она предусматривает непрерывный контроль производственных процессов, включенный в единую систему управления качеством выпускаемой продукции, а также обеспечивает информационный обмен через единую электронную базу данных между цехами и службами предприятия в реальном масштабе времени [8].

В ходе внедрения АС *TechnologiCS* подвергнута доработке и настройке по требованиям стандартов предприятия, включающих в себя:

- организацию работы пользователей: всем сотрудникам, участвующим в информационных процессах предприятия, созданы учетные записи, также для данных учетных записей произведена настройка прав доступа к разрешенным функциям и разделам системы;

- создание в электронном архиве соответствующих всем отделам разделов, для которых также произведена настройка прав доступа (все права соответствуют должностной инструкции сотрудников);

- внедрение различных дополнительных программных модулей, разработанных совместно со специалистами компании *CSoft*; данные дополнения позволили обеспечить соответствие функционала АС *TechnologiCS* рабочим требованиям сотрудников предприятия;

- разработку отделом внедрения информационных технологий совместно со специалистами компании *CSoft* соответствующих электронных бланков документов различных типов – как для конструкторско-технологической подготовки, так и для различных служб предприятия, которым необходимы отчеты для составления полной картины текущей ситуации на предприятии.

Для обеспечения возможности проектирования сквозного технологического процесса (помимо выше указанных действий) создан специальный маршрут согласования. Маршрут

включает в себя всех ответственных за процесс согласования документа сотрудников обеих площадок – разработчика и соразработчика, проверяющего и сопроверяющего, нормирующих труда обеих площадок, бюро стандартизации первой площадки, бюро нормирования материалов первой площадки, утверждающих лиц, сотрудников архива.

На рис. 3 представлена структура маршрута согласования сквозного ТП.

На рис. 4 и 5 показаны перечень переходов, входящих в маршрут согласования сквозного ТП, и перечень сотрудников (по должностям), имеющих право принимать участие в согласовании сквозного документа.

Выводы:

- проведено исследование действующих процессов разработки КТД в проектно-конструкторских службах предприятия;
- на основе полученной в ходе исследо-

вания информации построена функциональная модель «как есть»;

- после анализа функциональной модели «как есть» построена модель «как должно быть»;

– выявлены существующие проблемы технического обеспечения сквозного проектирования технологической документации на платформе IT-технологий;

- определены методы решения выявленной проблемы;

– в результате доработки АС *TechnologiCS* на предприятии, имеющем несколько территориально удаленных производственных площадей, получена возможность сквозного проектирования и согласования конструкторско-технологической документации в электронном виде;

- все наработки успешно внедрены в производственные процессы предприятий.

Список литературы

1. Черемных, С.В. Структурный анализ систем. IDEF-технологии / С.В. Черемных, И.О. Семенов, В.С. Ручкин. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 208 с.
2. СТО РУ 090.073-99 Управление технологической подготовкой производства. Состав и комплектность технологических документов. Порядок и правила разработки технологических процессов.
3. СТО РУ 005.046-06 Основные правила внутрифирменной стандартизации. Порядок подписания конструкторских и технологических документов.
4. Техническое руководство и регламенты АС *TechnologiCS* v6.2.0.
5. Норенков, И.П. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии / И.П. Норенков. – М. : МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2002. – 872 с.
6. Ковшов, А.Н. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения. Принципы, системы и технологии CALS/ИПИ / А.Н. Ковшов и др. – М. : Academia, 2007. – 304 с.
7. Бакаев, В.В. Информационное обеспечение, поддержка и сопровождение жизненного цикла изделия / В.В. Бакаев, Е.В. Судов, В.А. Гомозов и др.; под ред. В.В. Бакаева. – М. : Машиностроение-1, 2005. – 624 с.
8. Шалумов, А.С. Введение в CALS-технологии : учеб. пособие / А.С. Шалумов, С.И. Никишкин, В.Н. Носков. – Ковров : КГТА, 2002. – 137 с.

References

1. CHeremnykh, S.V. Strukturnyj analiz sistem. IDEF-tekhnologii / S.V. CHeremnykh, I.O. Semenov, V.C. Ruchkin. – M. : Finansy i statistika, 2003. – 208 s.
2. STO RU 090.073-99 Upravlenie tekhnologicheskoy podgotovkoj proizvodstva. Sostav i komplektnost tekhnologicheskikh dokumentov. Poryadok i pravila razrabotki tekhnologicheskikh protsessov.
3. STO RU 005.046-06 Osnovnye pravila vnutfirmennoj standartizatsii. Poryadok podpisaniya konstruktorskikh i tekhnologicheskikh dokumentov.
4. Tekhnicheskoe rukovodstvo i reglamenti AS TechnologiCS v6.2.0.
5. Norenkov, I.P. Informatsionnaya podderzhka naukoemkikh izdelij. CALS-tekhnologii / I.P. Norenkov. – M. : MG TU imeni N.E. Bauman, 2002. – 872 s.

6. Kovshov, A.N. Informatsionnaya podderzhka zhiznennogo tsikla izdelij mashinostroeniya. Printsipy, sistemy i tekhnologii CALS/IPI / A.N. Kovshov i dr. – M. : Academia, 2007. – 304 s.
7. Bakaev, V.V. Informatsionnoe obespechenie, podderzhka i soprovozhdenie zhiznennogo tsikla izdeliya / V.V. Bakaev, E.V. Sudov, V.A. Gomofov i dr.; pod red. V.V. Bakaeva. – M. : Mashinostroenie-1, 2005. – 624 s.
8. SHalumov, A.S. Vvedenie v CALS-tekhnologii : ucheb. posobie / A.S. SHalumov, S.I. Nikishkin, V.N. Noskov. – Kovrov : KGTA, 2002. – 137 s.

© С.А. Афанасенков, 2020

УДК 65

С.А. ВИЛЯЕВ, Е.Г. ХОМУТОВА

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

ВСЕОБЩЕЕ УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ

Ключевые слова: анализ рисков; интегрированная система менеджмента; риски; система риск менеджмента.

Аннотация. Сегодня организации сталкиваются с различными рисками, и любой из них может угрожать успеху организации и в конечном итоге привести к снижению ценности для заинтересованных сторон.

Цель исследования состоит в создании общей системы, которая вместо управления рисками во многих отдельных секторах использует комплексный и целостный подход к рискам, с которыми сталкивается организация. Хорошо управляемые организации всегда уделяли внимание управлению рисками, но, как правило, это происходило точечно, в зависимости от воздействия на определенную область управления. По мере того как организации становятся все сложнее и обслуживают глобальные рынки, задача руководства состоит в том, чтобы понять, как различные организационные подразделения связаны и взаимодействуют между собой и в идентификации рисков, связывающих несколько подразделений организации.

В результате исследования определены ключевые компоненты, необходимые для внедрения всеобщей системы управления рисками в организации.

Риск является неотъемлемой частью деловой и общественной жизни. Люди принимают риск либо из-за возможности улучшения, либо из-за неизбежности возникновения события. Всеобщее управление рисками – общеорганизационный метод непрерывного анализа рисков всех организационных процессов компании и работы по снижению последствий.

Большинство систем управления рисками похожи между собой. Внедряя систему управления рисками предприятия (СУРП), компания может адаптировать структуру в соответствии со своей культурой, философией управления,

возможностями, потребностями, отраслью и размером.

Контекст организации

Эффективная реализация СУРП требует четкого понимания контекста организации, который включает в себя:

- заинтересованность со стороны руководства; необходимым условием эффективного внедрения СУРП является тон, заданный высшим руководством, которое в конечном итоге несет ответственность за управление рисками;
- философия управления рисками и риск-аппетит; суть философии управления рисками компании заключается в том, как она рассматривает риски и учитывает их при принятии решений;
- честность и этические ценности; бескомпромиссная приверженность руководства принципам честности и этичности во всех сферах принятия решений является необходимым условием для внедрения эффективной СУРП;
- культура и СУРП; культура и отношения между правлением и руководителями также должны контролироваться и управляться [1];
- область применения и инфраструктура для СУРП; при запуске инициативы СУРП объем работы должен быть четко указан, для начала организация может развернуть работу по СУРП в конкретном операционном подразделении и провести бета-тестирование используемой ими инфраструктуры, прежде чем внедрять СУРП во всей компании.

Основные компоненты структуры СУРП

Основными компонентами, встречающимися в большинстве структур СУРП, являются (рис. 1):

- установление стратегии и цели;
- определение рисков;
- оценка рисков;
- обработка рисков;

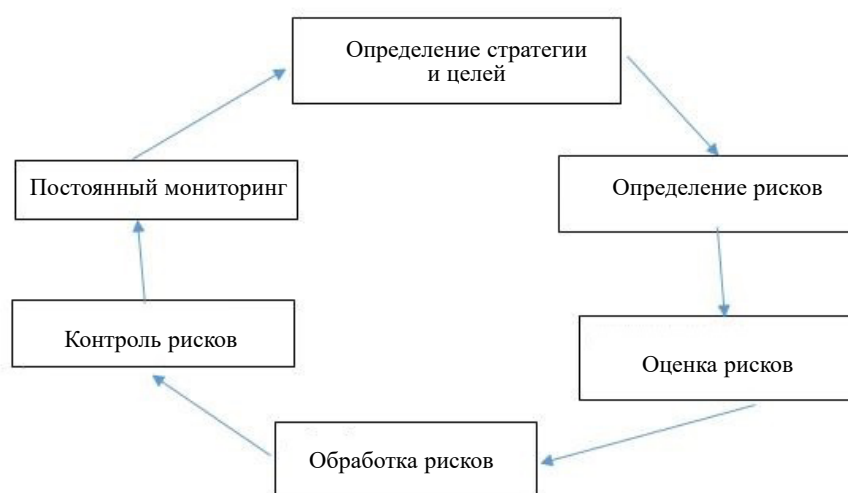


Рис. 1. Непрерывный процесс управления рисками

- контроль рисков;
- общение и контроль.

1. *Установление стратегии и цели.* Первый шаг в структуре СУРП требует понимания и ясности стратегии и целей. Возможности, которые компания решает использовать, сформулированы в ее стратегии и целях. Риски – это события или действия, которые ставят под угрозу достижение стратегии и связанных с ней целей. С другой стороны, целостное и активное понимание риска может привести к появлению новых или ранее неизвестных возможностей.

Определение риска зависит от ясности целей для анализируемой единицы, которой может быть общая организация, стратегическая бизнес-единица, функция, деятельность, процесс или требования к отчетности и соответствию [2].

2. *Определение рисков.* Список методов, доступных для определения рисков, представлен на рис. 2. Цель при определении рисков – составить полный список рисков и оценить их; сужение списка до главных рисков, с которыми сталкивается организация. При выборе из списка техник следует учитывать строгость техники. Из-за разнообразия и сложности рисков может потребоваться использование нескольких методов из списка, чтобы обеспечить выявление как можно большего количества рисков. Если некоторые риски не будут идентифицированы в процессе, то это может впоследствии привести к серьезной проблеме для организации или упущенной возможности. По завершении процесса идентификации риска у компании должен быть

свой список рисков или язык риска с соглашением о значении каждого из них. Этот список является неотъемлемыми рисками организации, и после определения мер по смягчению остаются остаточные риски.

3. *Оценка рисков.* Оценка риска является следующим шагом после того, как риски были определены. Ключом к системе управления рисками предприятия является знание рисков, которые компания может контролировать, и тех, над которыми она практически не имеет контроля. Второй, и связанный, с этим ключ заключается в том, чтобы знать какие риски можно или нельзя измерить. Знание важности риска посредством его оценки может привести к лучшему управлению и распределению ресурсов. К тому же знание того как этот риск взаимосвязан с другими рисками в организации может улучшить СУРП. На рис. 3 представлено множество доступных подходов к внедрению ERM – от качественного до количественного.

4. *Обработка и контроль рисков.* После выявления и оценки рисков руководство должно решить как на них реагировать. Одной из целей СУРП должно быть принятие сознательных решений о риске. Действия, которые руководство может предпринять для данного риска, включают в себя: предотвращение, сокращение, совместное использование и принятие. Руководство определяет свою реакцию на риск, учитывая влияние данного решения, вероятность риска, а также затраты и выгоды от его действий. Цель состоит в том, чтобы предпринять действия, которые приведут общий остаточный

Внутренние интервью и обсуждения

- Интервью
- Анкеты
- Мозговой штурм
- Самооценка и другие организованные семинары
- SWOT-анализ (сильные и слабые стороны, возможности и угрозы)

Внешние источники

- Сравнение с другими организациями
- Обсуждение со сверстниками
- Сравнительный анализ
- Консультанты по рискам

Инструменты, диагностика и процессы

- Контрольные списки
- Блок-схемы
- Анализ сценариев
- Анализ бизнес-процессов
- Разработка систем
- Отображение процессов

Рис. 2. Техники определения рисков [3]



Рис. 3. Количественные и качественные методы риска

риск организации к ее риск-аппетиту.

5. *Общение и контроль.* Организации обычно участвуют в распределении рисков, так как каждое операционное подразделение сталкивается с риском в достижении своих целей и задач по прибыли для развития своего бизнеса. Желаемый результат для СУРП заключается не в том, что организации становятся склонными к риску, а в том, что упреждающее, основанное на риске принятие решений поощряется на всех

уровнях организации, и менеджеры сознательно и преднамеренно принимают риск, используя соответствующие индикаторы риска. Соответственно, передача информации, относящейся к риску, должна проходить вниз по всей организации. Как показано в табл. 1, сводные отчеты об оценке рисков на уровне подразделений или функций предоставляют старшему руководству ценную информацию о том, как руководство среднего звена рассматривает основные риски,

Таблица 1. Резюме функциональной оценки риска [4]

Сравнение оценок функционального риска	Функция № 1	Функция № 2	Функция № 3	Функция № n
Потребности клиентов	Норма	Опасность	Норма	
Безопасность	Предупреждение	Предупреждение	Норма	
Юридические/нормативные требования	Норма	Опасность	Норма	
Финансовые	Норма	Предупреждение	Норма	

с которыми сталкивается организация.

В заключении хотелось бы сказать, что внедрение СУРП в работу организации имеет

важное значение в современной бизнес-среде, и

цель по-прежнему заключается в создании, защите и повышении стоимости компании.

Список литературы/References

1. Paul L. Walker. A Risk Challenge Culture / Paul L. Walker, William G. Shenkir, Thomas L. Barton. – IMA and ACCA, 2014.
2. Adapted from The Institute of Chartered Accountants in England & Wales, No Surprises : The Case for Better Risk Reporting. – ICAEW. – London; U.K., 1999. – P. 47.
3. American Institute of Certified Public Accountants (AICPA) and Canadian Institute of Chartered Accountants (CICA), Managing Risk in the New Economy. – New York : AICPA, 2000. – P. 9.
4. Paul L. Walker. Enterprise Risk Management: Pulling it All Together / Paul L. Walker, William G. Shenkir, Thomas C. Barton. – The Institute of Internal Auditors Research Foundation, 2002. – P. 45.

© С.А. Виляев, Е.Г. Хомутова, 2020

УДК 621.38+658.5

Ю.Ю. ЧЕРЕМУХИНА

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

ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ключевые слова: бережливое производство; система менеджмента; стандарты.

Аннотация. Цель статьи – провести анализ развития понятия «Бережливое производство» и определить его современный инструментарий.

Для достижения цели необходимо решение следующих задач: анализ нормативной базы системы менеджмента бережливого производства, анализ использования методов бережливого производства в нашей стране.

Гипотеза исследования: *TQM*, инструменты производственного менеджмента – основа системы менеджмента бережливого производства.

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

Основным результатом настоящей статьи является анализ национальных стандартов. Были рассмотрены требования, рекомендации и примеры успешного использования концепции бережливого производства среди российских производителей.

Российские предприятия активно проявляют интерес к концепции бережливого производства, пытаются ее апробировать в различных сферах. Государство поддержало такие организации, приняв в 2016 г. постановление «Об утверждении правил предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на софинансирование расходов по возмещению части затрат на реализацию инвестированных проектов по модернизации и развитию промышленных предприятий», содержащее пункты о необходимости внедрения и разработки на промышленных предприятиях системы бережливого производства, которая направлена на повышение эффективности производства и конкурентоспособности. В 2015 г. разработана серия на-

циональных стандартов, посвященных системе бережливого производства. ГОСТ Р 56407-2015 описывает основные методы и инструменты бережливого производства, при этом не ограничивает предприятия в использовании других методов, не указанных в ГОСТе. ГОСТ Р 56406-2015 предназначен для аудита системы бережливого производства, используемой в организации, содержит вопросы и необходимые критерии для оценки бережливого производства. ГОСТ Р 56404-2015 характеризует основные требования к системам менеджмента бережливого производства [1].

Для внедрения и реализации инструментов бережливого производства представляют интерес исторические аспекты данного понятия. Джон Крафкович первым использовал термин «*Lean production*» в 1990 г. в своем труде «Машина, которая перевернет мир» [2], но философские аспекты появились еще в первой половине двадцатого века. Америку и ее школу «научного менеджмента» можно считать родиной данной концепции. Ф.У. Тейлор, Френк и Лили Гилберт, Герни Гант предложили научные подходы управления производственным процессом с использованием экономических, технических и социальных аспектов совместно с методом анализа. Герни Форда [3] можно считать основателем инструментария бережливого производства, в 1913 г. им была реализована модель производственного потока, в которой изделия передвигались с помощью конвейера между процессами, что позволило повысить производительность на 40–60 %.

Научная организация труда – разработка советских ученых, имела огромное значение для разработки концепции бережливого производства [4]. А.А. Богданов, автор «Тектология. Всеобщая организация труда», был одним из основателей научной организации труда. Тайчи Оно в 1943 г. начал работу в *Toyota Motor Corporation*. Оно организовал производство

Таблица 1. Инструменты бережливого производства [1]

№	Инструмент	Описание	Эффект
1	5S	Правильная организация рабочего места: сортировка, удобный порядок, чистота, стандарты контроля	Быстрое выявление проблем, связанных с организацией рабочего места
2	<i>Andon</i> (Андон)	Система, мгновенно информирующая о возникшей в производстве проблеме до массовости дефекта	Своевременное устранение проблемы, сохранение ресурсов без переделок результата ошибки
3	<i>Gemba</i> (Поле битвы)	Самое значимое – это производство, необходимо донести данное мышление до работников	Вовлечение руководства в производственный процесс приводит к укреплению дисциплины, уменьшению времени реакции на проблему
4	<i>Muda</i> (Потери)	Ликвидация того, что не важно для потребителя	Своевременное обнаружение и минимизация потерь, повышение качества работы
5	<i>Poka-Yoke</i>	Главная цель метода – добиться отсутствия дефектов продукции: создание методов, предотвращающих ошибки еще до их появления	Эффективная экономичность: затраты на предупреждение ошибок ниже, чем на их устранение
6	<i>Visual Factory</i> (Визуализация производства)	Используются простые индикаторы для обмена информацией	Достигается понимание текущей ситуации сотрудником, опирающимся на системы информации

Toyota Production System, качество которого известно всему миру. Проанализировав опыт научной организации труда, наработки Г. Форда, мировые достижения, Оно разработал принципы, инструменты выявления и устранения потерь, успешно апробировал свои достижения на заводе *Toyota* [5]. Сигео Синго, автор метода *SMED*, а также Масааки Имаи, написавший книгу «*Kaizen: the Key to Japan's Competitive Success*», внесли огромный вклад в развитие концепции бережливого производства. Первоначально концепция применялась в автомобилестроении, но затем была успешно апробирована в сферах здравоохранения, вооруженных сил, сферах услуг и других [6].

Автором систем *SMED* и *Poka-Yoke* является Сигео Синго. *SMED* представляет собой систему, превращающую часовые простои в минутные [6]. Выделяют три стиля мировой практики концепции бережливого производства – американский, восточный и западный. Выбор типа концепции, конечно, зависит от предпочтений руководства. Оценив японский успех, запад начал активно использовать идеологию всеобщего менеджмента качества *TQM*, создавая собственные программы совершенствования управления, процессов, деятельности компаний [7].

Проведя сравнительный анализ японского

и американского подхода, аналитики отметили, что отличительной особенностью при производстве у первого является наличие более низкого уровня дефектности продукции. Интересной особенностью США стал метод Билла Смита «Шесть сигм» [8]. Такие организации, как «*Texas Instrument, Motorola*», «*General Electric*», «*Ford*», «*Microsoft*», «*American Express*» доказали успешную апробацию использования данного инструмента, демонстрируя снижение затрат на миллиарды долларов [8]. Джеймс Вумек и Дениэл Джонсоном, основатели «*Lean Enterprise*», предложили концепцию перехода к системе бережливого производства, основанную на пяти принципах [9]. Главная цель бережливого производства состоит в том, чтобы достигнуть на предприятии минимальных затрат труда, обеспечить минимальные сроки по созданию новой продукции, гарантированные поставки продукции заказчику, высокое качество при минимальной стоимости. Сокращение потерь обеспечивает, согласно данной концепции, минимальную стоимость изделия. Тайчи Оно классифицировал потери следующим образом: дефекты продукции; запасы товаров, ожидающие обработки или потребления; перепроизводство товаров; лишние этапы обработки; лишние перемещения людей и товаров; ожида-

ния, создаваемые оборудованием выше по потоку. Согласно концепции бережливого производства устранение потерь является основным способом снижения затрат. ГОСТ Р 56020-2014 предлагает следующую классификацию потерь: перепроизводство, избыток запасов, транспортировка, задержки, дополнительная обработка, перемещение, дефекты, перегрузка, недостаточная ценность продукции. Избежать этих потерь, согласно концепции бережливого производства, можно, используя набор инструментов и методов, представленных в табл. 1.

Крупные промышленные компании «КамАЗ», «Группа ГАЗ», «Русал», «Еврохим», «Евраз Холдинг», «Завод полупроводниковых

приборов» первыми в России начали внедрять бережливое производство [9]. Заводу полупроводниковых приборов удалось сократить время транспортировки между участками и цехами за год на 76 %, экономический эффект от внедрения составил 25 млн рублей.

В данной статье рассмотрена концепция бережливого производства. Проведен анализ исторических аспектов концепции: как происходило зарождение концепции, кем она развивалась и продвигалась. Произведен анализ национальных стандартов, рассмотрены требования и рекомендации. Приведены примеры успешного использования концепции бережливого производства среди российских производителей.

Список литературы

1. ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты – 02.06.2015. – М. : Стандартинформ. – 16 с.
2. Крафкович, Д. Машина, которая перевернет мир / Д. Крафкович. – М. : Попурри. – 2007. – 384 с.
3. Генри, Ф. История моего успеха; пер. с англ. / Ф. Генри. – М. : Аст. – 520 с.
4. Бурганов, Р.Ф. Научная организация труда: история и современность / Р.Ф. Бурганов. – Экономический анализ: теория и практика. – 2011. – № 44. – С. 59–64.
5. Тайти, О. Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства / О. Тайти. – М. : ИКСИ, 2005. – 192 с.
6. Исикава, К. Японские методы управления качеством / К. Исикава. – М. : Экономика, 1988. – 215 с.
7. Лapidус, В.А. Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях / В.А. Лapidус. – М. : Новости, 2002. – 431 с.
8. Панде, П. Что такое «Шесть сигм»? Революционный метод управления качеством / П. Панде. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2005. – 160 с.
9. Индейкина, А.А. Российский опыт внедрения концепции «Бережливое производство» / А.А. Индейкина // MASTER'S JOURNAL. – 2015. – № 1. – С. 337–341.

References

1. GOST R 56407-2015 Berezhlivoe proizvodstvo. Osnovnye metody i instrumenty – 02.06.2015. – М. : Standartinform. – 16 s.
2. Krafkovich, D. Mashina, kotoraya perevernet mir / D. Krafkovich. – М. : Popurri. – 2007. – 384 s.
3. Genri, F. Istoriya moego uspekha; per. s angl. / F. Genri. – М. : Ast. – 520 s.
4. Burganov, R.F. Nauchnaya organizatsiya truda: istoriya i sovremennost / R.F. Burganov. – Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika. – 2011. – № 44. – S. 59–64.
5. Tajti, O. Proizvodstvennaya sistema Tojoty. Ukhodya ot massovogo proizvodstva / O. Tajti. – М. : IKSI, 2005. – 192 s.
6. Isikava, K. YAponskie metody upravleniya kachestvom / K. Isikava. – М. : Ekonomika, 1988. – 215 s.
7. Lapidus, V.A. Vseobshchee kachestvo (TQM) v rossijskikh kompaniyakh / V.A. Lapidus. – М. : Novosti, 2002. – 431 s.
8. Pande, P. CHto takoe «SHest sigm»? Revolyutsionnyj metod upravleniya kachestvom /

P. Pande. – M. : Alpina Biznes Buks, 2005. – 160 s.

9. Indejkina, A.A. Rossijskij opyt vnedreniya kontseptsii «Berezhlivoe proizvodstvo» / A.A. Indejkina // MASTER'S JOURNAL. – 2015. – № 1. – S. 337–341.

© Ю.Ю. Черемухина, 2020

УДК 005 (075,8)

Ю.Ю. ЧЕРЕМУХИНА, М.А. НАЗАРЕНКО, А.С. НОВИКОВ

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

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА УРОВНЯ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И ЕЕ ЦЕЛЬ, СТРУКТУРА, ПРИНЦИПЫ

Ключевые слова: система менеджмента качества; удовлетворенность потребителей; управление качеством.

Аннотация. Целью статьи является разработка метода оценки уровня удовлетворенности в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: анализ требований стандартов качества к оценке удовлетворенности потребителей, разработка принципов, методов, алгоритма данной оценки.

Гипотеза исследования: возможность применения метода оценки удовлетворенности потребителей при сертификации на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Научные методы, использованные в данной статье: анализ, обобщение и синтез. Основным результатом настоящей статьи является разработанная система мони-

торинга удовлетворенности потребителей, ее цель, функции, принципы и алгоритм.

Управление качеством на предприятиях реализуется посредством использования различных современных инструментов *TQM*, главным недостатком которых является отсутствие независимого подтверждения соответствия применяемого инструментария. Таким образом, актуальными становятся вопросы выбора современных методов оценки удовлетворенности потребителей, обеспечения качества с независимой оценкой их применения, апробация данных инструментов. Сертифицированная система менеджмента качества (СМК) по требованиям *ISO 9001-2015* является основным инструментом, обеспечивающим качество. Условием успешной сертификации СМК является



Рис. 1. Функции, цель, управление системы мониторинга уровня удовлетворенности потребителей

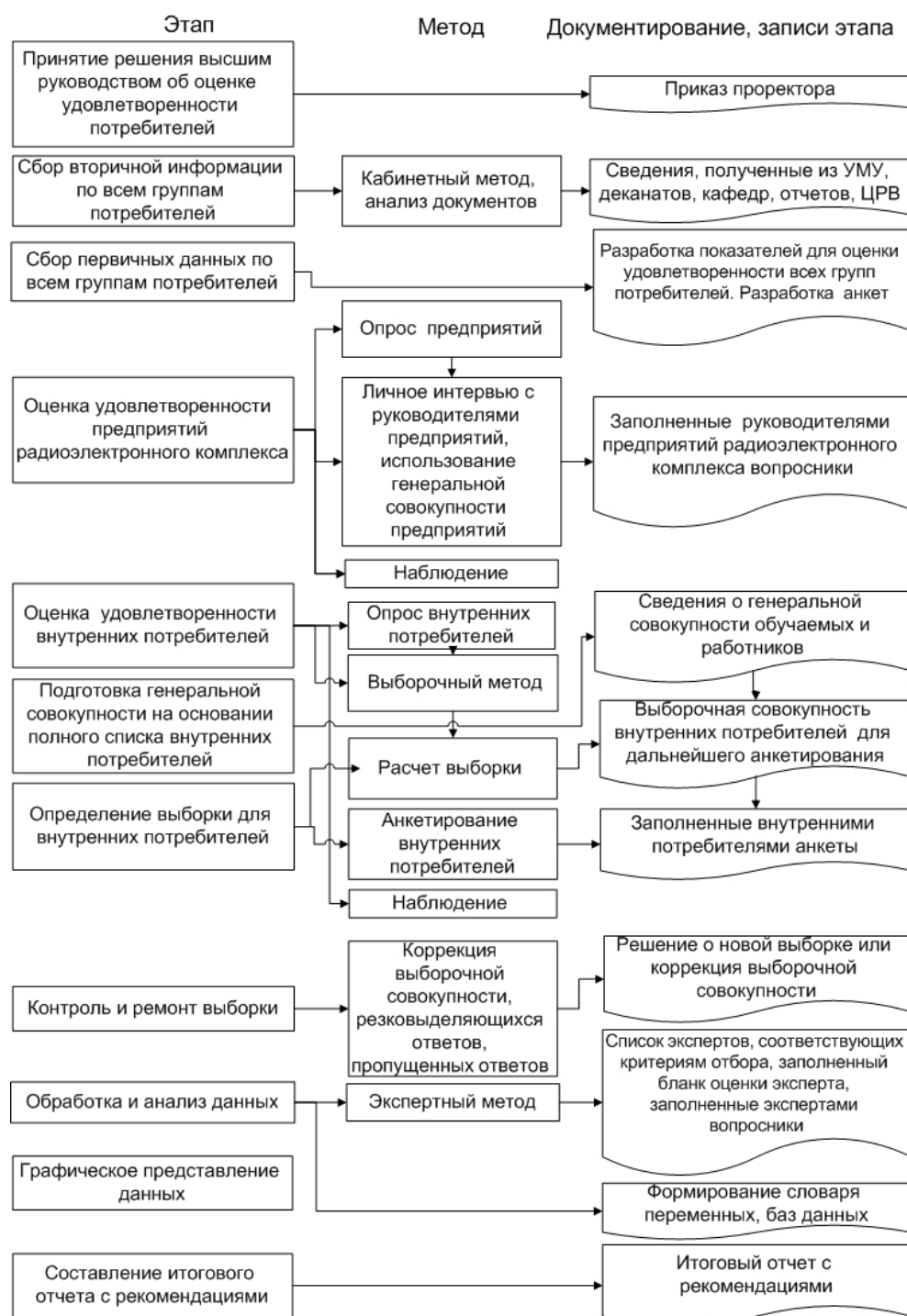


Рис. 2. Алгоритм мониторинга удовлетворенности потребителей качеством продукции

выполнение всех требований стандарта качества. Одним из основных принципов ISO 9001-2015 является принцип «Ориентация на потребителей», для реализации которого необходимо определиться со способами мониторинга удовлетворенности потребителей, именно решению

данного вопроса посвящена настоящая статья. В качестве метода, позволяющего оценить восприятие потребителями степени выполнения их требований, предлагается система мониторинга уровня удовлетворенности потребителей. На рис. 1 представлены цель, управление

и функции системы мониторинга уровня удовлетворенности потребителей [1; 2]. Постоянное функционирование мониторинга уровня удовлетворенности потребителей способствует повышению качества производственных процессов предприятия с учетом требований как внутренних, так и внешних потребителей и других заинтересованных сторон.

На рис. 2 представлен алгоритм системы мониторинга оценки удовлетворенности потребителей качеством продукции.

Международные стандарты качества рекомендуют рассматривать в качестве одного из элементов оценки удовлетворенности потребителей работу с претензиями, обращениями и отзывами, полученными от них. Для реализации этапов процесса работы с рекламациями необходимо разработать стандарт организации, в котором четко представлено распределение ответственности и полномочий сотрудников подразделений за устранение обнаруженных рекламаций, предотвращение первоначального применения продукции с дефектом, применение действий, адекватных последствиям несоответствия, с минимальными потерями для предприятия.

Основные разделы данного стандарта:

- порядок работы с рекламациями;

- принципы работы с рекламациями;
- менеджмент процесса работы с рекламациями;
- анализ результативности;
- ответственность, полномочия и взаимодействие участников процесса работы с рекламациями.

Основная документированная информация и формы документированных свидетельств процесса работы с рекламациями – формы рекламационного акта, журнала анализа рекламаций, журнала учета полученных рекламаций, протокола исследования дефектов продукции, на которую получена рекламация, акта удовлетворения рекламации. В настоящей статье рассмотрены алгоритм, принципы, функции и цель системы мониторинга удовлетворенности потребителей. Учтены требования международных стандартов качества к реализации принципа «Ориентация на потребителей» – разработаны этапы процесса работы с рекламациями, показатели оценки результативности этого процесса и принципы. Полученные результаты могут быть рекомендованы организациям для совершенствования процессов предприятия и всей системы менеджмента качества в целом, для успешной сертификации на требования новой версии стандарта качества ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Список литературы/References

1. Gorobets, A.I. Technical and economic analysis of efficiency of electronic means' quality management / A.I. Gorobets, A.S. Novikov, Y.Y. Cheremukhina, M.A. Nazarenko // International Journal of Engineering and Technology (UAE). – 2018. – Т. 7. – № 4.20. – С. 629–630.
2. Nazarenko, M.A. Model end-to-end integrated quality management International / M.A. Nazarenko, A.A. Filippov, V.V. Ants, I.A. Baranova, Y.Y. Cheremukhina, A.S. Novikov. – Journal of Engineering and Technology (UAE). – 2018. – Т. 7. – № 4.36. – С. 60–63.
3. Cheremukhina, Y.Y. The process of working with claims in the quality management system of an enterprise of the radio-electronic industry / Y.Y. Cheremukhina, I.A. Baranova, V.V. Muravev, V.V. Kurenkov, D.V. Myskov. – International Journal of Engineering and Technology (UAE). – 2018. – Т. 7. – № 4.36. – С. 67–68.

© Ю.Ю. Черемухина, М.А. Назаренко, А.С. Новиков, 2020

УДК 004.5

А.С. ДЕМЕДЮК, В.И. ХРУСТАЛЕВ

ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет имени Н.Ф. Катанова», г. Абакан

ПРИМЕНЕНИЕ 32-РАЗРЯДНОГО ARM-МИКРОКОНТРОЛЛЕРА И НЕОДИМОВЫХ МАГНИТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ

Ключевые слова: микроконтроллер *STM32*; неодимовые магниты; программно-аппаратный конструктор; человеко-машинный интерфейс.

Аннотация. В статье рассматривается вопрос разработки человеко-машинного интерфейса (ЧМИ), позволяющего развивать мелкую моторику и аналитическое мышление у детей в игровой форме. Аппаратная часть ЧМИ реализована в виде 32-разрядного ARM-микроконтроллера *STM32* и неодимовых магнитов. Программная часть разработана на основе многозадачной операционной системы *FreeRTOS*. ЧМИ реализован в виде модульного программно-аппаратного конструктора. Модули обмениваются информацией между собой через неодимовые магниты. Информация о соединении модулей передается файлом *XML* на персональный компьютер. Специально спроектированное программное обеспечение обрабатывает данные и проецирует виртуальную модель соединенных между собой модулей на экран персонального компьютера.

Основная часть жизни человека – это постоянное развитие интеллекта для того, чтобы уметь корректно и эффективно ставить правильные цели и добиваться поставленных задач. Развитие возможностей головного мозга является приоритетной задачей на начальных этапах развития человека [1]. Современные информационные технологии упрощают жизнь человека и дают возможность совершать новые открытия. Человек по натуре разумное, любопытное существо, которое ставит свои цели выше остального, невзирая на последствия.

Появление на рынке смартфонов и планшетов сильно повлияло на социальное развитие человека. Люди большую часть времени проводят

дома, общаясь в социальных сетях и играя в видеоигры, причем в основном это дети. Начиная с ранних лет развитие головного мозга ребенка сильно зависит от его досуга, и чем он разнообразнее, тем лучше и быстрее развивается интеллект ребенка. С появлением компьютеров и смартфонов сложно заинтересовать ребенка не виртуальными развлечениями. На сегодняшний день дети с двух лет уже умеют пользоваться смартфоном и включать приложения, которые их интересуют. Отрицательная сторона этого в том, что ребенок начинает зависеть от данного устройства (смартфон, планшет). В связи с этим пальцы детей контактируют с плоской и гладкой поверхностью, не развивается мелкая моторика, что сильно влияет на участок головного мозга, отвечающий за развитие речи, также ребенок начинает меньше общаться при помощи слов и перестает контактировать с другими детьми [2].

Существует множество развивающих игр для детей, и одни из самых любимых у многих – конструкторы. Они помогают развивать мелкую моторику, речь, мышление, внимание, воображение и память.

На сегодняшний день существует множество различных видов конструкторов [3]: кубики (деревянные, тканевые, пластмассовые); строительные наборы (геометрические фигуры разного размера) без соединения; конструкторы с простым блочным соединением; конструкторы с болтовым соединением (металлические, пластмассовые); магнитный конструктор (состоит из намагниченных пластин, палочек и шариков); электронные (различные запчасти на основе электросхем); конструкторы с суставным соединением; решетчатый конструктор, детали которого напоминают решеточки.

Можно выделить несколько действительно необычных и интересных конструкторов.

1. *LEGO Mindstorms* – конструктор (набор

сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания собственных роботов *LEGO* (животных, транспортных средств, машин, приборов) и управления ими. С помощью различных сочетаний программных блоков, моторов и датчиков можно заставить свои модели ходить, говорить, захватывать предметы, думать, стрелять и выполнять любые действия, которые только можно придумать.

2. *Cubelets* – представляет собой конструктор на неодимовых магнитах, где детали имеют форму куба и оснащены различными датчиками *Drive, Rotate, Speaker, Flashlight, Barcrap* и др.

3. Совсем иначе к робототехнике подошли создатели конструктора *MOSS Robot Construction System*. Их кубики образуют динамические конструкции, соединяясь при помощи магнитов, а управление роботом осуществляется при помощи мобильных приложений. От пользователя не требуется никаких навыков программирования.

Также большую популярность имеют компьютерные видеоигры, являющиеся фундаментальной составляющей одной из самых больших и прибыльных индустрий – игровой. На сегодняшний день существует около 90 жанров компьютерных игр, основными из них являются: «гоночная игра», «стратегия», «симулятор», «песочница».

Именно активные видеоигры развивают реакцию и учат быстро принимать решения [4]. По исследованиям ряда ученых, не рекомендуется увлекаться компьютерными видеоиграми, так как еще нет достоверных данных, что происходит в головном мозге у игроков на уровне нейронов. Возможно, одна область головного мозга развивается, а другая – деградирует.

Для управления персонажами изобретены различные физические контроллеры (клавиатура, геймпад и т.д.), которые также позволяют развивать различные участки мозга детей.

Программно-аппаратный конструктор позволяет соединить воедино конструктор и видеоигру. Идея данного конструктора состоит в том,

чтобы ребенок выполнял задания в видеоигре на компьютере и при этом собирал различные модели из конструктора в реальности, далее собранную модель нужно загрузить на компьютер и управлять уже виртуальной моделью, выполняя другие задания. Таким образом, досуг ребенка комбинируется.

Аппаратная часть конструктора состоит из микроконтроллера *STM32F030F4P6* с высокопроизводительным ядром *ARM Cortex-M0 RISC 32* бита с частотой 48МГц, высокоскоростной памятью и широким выбором периферии и *I/O* [5]. Все устройства предлагают стандартные интерфейсы связи, один 12-битный АЦП, семь универсальных 16-битных таймеров и ШИМ-таймер с расширенными возможностями управления. Данный микроконтроллер устанавливается в каждую деталь конструктора, сами детали конструктора выполнены в виде геометрических фигур, подходящих по размеру друг к другу. Соединение деталей производится при помощи неодимовых магнитов, имеющих хорошую электропроводимость, а также через них проходит информация между контроллерами. Данные и электропитание конструктора передаются через металлические пластины, поддерживаемые неодимовыми магнитами. У каждого микроконтроллера имеется набор идентификаторов, отвечающих за форму объекта и какой стороной он присоединен к другому микроконтроллеру. Передача данных производится через *GPIO* и *I2C*. Через *GPIO*-микроконтроллеры происходит обмен информацией, какой они формы и какими сторонами соединены друг с другом, далее собранная информация передается по интерфейсу *I2C* к коннектору, где формируется конечный файл, который, в свою очередь, передается через *COMport* на персональный компьютер (ПК). Установленная на ПК программа имеет базу данных идентификаторов деталей конструктора, при сравнении их с полученным файлом формируется модель из виртуальных фигур на дисплее ПК.

Список литературы

1. Как развить интеллект дошкольнику, школьнику, взрослому [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://logiclike.com/razvitie/intellekt>.
2. Моторика и речь 2. Развитие мелкой моторики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://xn--125-5cdu0cq4b.xn--p1ai/parents/stati/ot-pedagoga-psikhologa/motorika-i-rech-2-razvitie-melkoy-motoriki>.
3. Виды конструкторов для детей [Электронный ресурс]. – Режим доступа :

www.maam.ru/detskijasad/vidy-konstruktorov-dlja-detei.html.

4. Компьютерные игры полезны: они развивают ум и реакцию [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.krsk.kp.ru/daily/24560/733394>.

5. Материал из Википедии STMicroelectronics [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/STMicroelectronics>.

References

1. Kak razvit intellekt doskolniku, shkolniku, vzrosloму [Electronic resource]. – Access mode : <https://logiclike.com/razvitie/intellekt>.

2. Motorika i rech 2. Razvitie melkoj motoriki [Electronic resource]. – Access mode : <http://xn--125-5cdu0cq4b.xn--p1ai/parents/stati/ot-pedagoga-psikhologa/motorika-i-rech-2-razvitie-melkoj-motoriki>.

3. Vidy konstruktorov dlya detej [Electronic resource]. – Access mode : www.maam.ru/detskijasad/vidy-konstruktorov-dlja-detei.html.

4. Kompyuternye igry polezny: oni razvivayut um i reaktsiyu [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.krsk.kp.ru/daily/24560/733394>.

5. Material iz Vikipedii STMicroelectronics [Electronic resource]. – Access mode : <https://ru.wikipedia.org/wiki/STMicroelectronics>.

© А.С. Демедюк, В.И. Хрусталеv, 2020

УДК 621.787.4

Х.А. САДЫКОВ, Ю.К. ХАТАЕВ

ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова», г. Грозный

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ АСУТП В НЕФТЕПЕРЕРАБОТКЕ

Ключевые слова: автоматизация; антивирус; АСУТП; мнемосхема; нефтепереработка; ЧМИ.

Аннотация. В статье рассматривается исследование подходов при построении автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУТП) в нефтепереработке, особенности уровней АСУТП, построение мнемосхемы с целью использования при построении систем управления в нефтепереработке. Приведен пример разработанного проекта котельной в SCADA Trace Mode 6.0 кафедрой автоматизации технологических процессов и производств. Исследуются вопросы информационной и экологической безопасности и защиты АСУТП, перспективы ее развития в нефтепереработке.

Если рассматривать технологию переработки нефти, то она представляет собой довольно хорошо изученную область. Технология первичной переработки нефти существует уже более 100 лет. Тем не менее системы управления данными технологиями имеют категорию автоматизированных, то есть требующих наличия оператора. «Хорошо изученная технология» не предоставляет, по умолчанию, все возможные состояния объекта управления и не дает возможности применения полностью детерминированного алгоритма систем управления для данной технологии.

Одновременно с ростом количества перерабатываемой нефти идут сдвиги в технологии – увеличивается количество дополнительных вторичных технологических процессов переработки нефти, разнообразие продукции и повышается ее качество. В связи с расширением типа перерабатываемой нефти с различными примесями разных месторождений происходит усложнение уже существующих технологий переработки нефти.

Есть целый ряд особенностей проектируемых автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУТП) для нефтеперерабатывающих объектов, вытекающих из целей, для которых они предназначены:

- поддержание технологического режима работы оборудования, сигнализация и блокировка;
- сбор данных о работе технологического оборудования с передачей информации на верхний уровень;
- контроль и управление технологическим процессом в дистанционном режиме;
- сохранение данных в историческом архиве;
- накопление данных для сменных отчетов и документации.

Основные цели создания АСУТП:

- улучшение качества продукции;
- организация оптимальной загрузки технологического оборудования;
- снижение потерь материальных и энергетических ресурсов;
- улучшение безопасности и эффективности работы технического персонала.

В нефтепереработке, особенно для процессов глубокой переработки нефти и нефтехимии, используются распределенные АСУТП с ограниченными задачами по уровням. Предполагается возможность объединения АСУТП в систему управления всем предприятием (АСУП).

Снижение цен на нефть не должно стать остановкой в дальнейшем развитии технологий нефтепереработки и нефтехимии, так как сами технологические процессы должны стать более эффективными, а значит – более автоматизированными, с использованием мощных систем адаптированного и оптимального управления. В качестве критериев управления процессами нефтепереработки могут быть использованы более тонкие показатели технико-экономического уровня, а также комбинированные критерии, со-

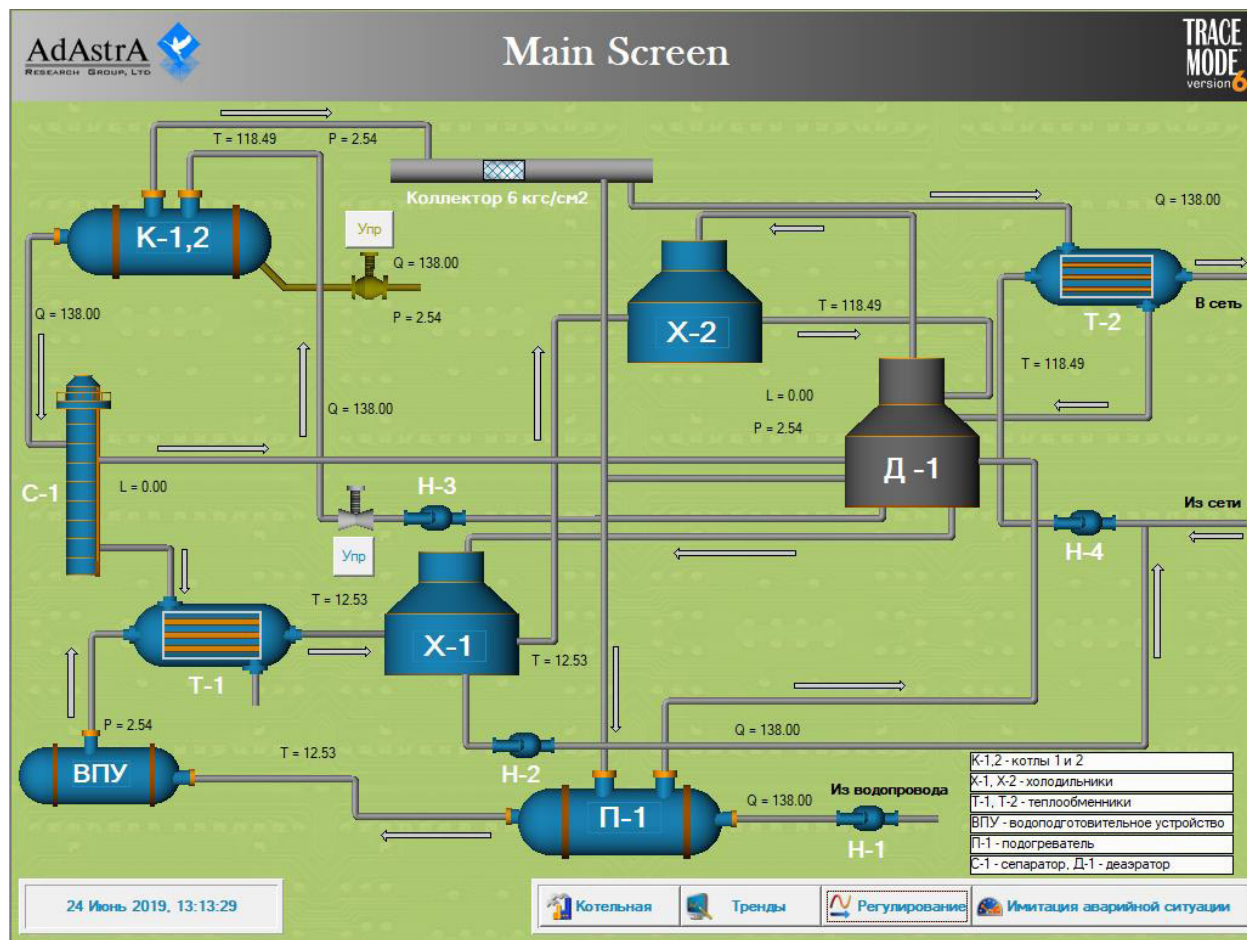


Рис. 1. Главный экран проекта

стоящие из двух и более критериев управления. Это, несомненно, приведет к усложнению алгоритма системы управления и, соответственно, к усложнению программного обеспечения, но повлечет за собой повышение эффективности уровня управления. Здесь также возникает проблема защиты протоколов передаваемой информации.

Как на стадии проектирования, так и на стадии эксплуатации хорошо зарекомендовала себя интегрированная система проектирования и управления *Trace Mode (AdAstra)*.

Список наиболее популярных фирм-производителей контроллеров: *ABB, Advantech, Allen-Bradley, Bristol Babcock, Control Microsystems, Fisher-Rosemount, Foxboro, GE Fanuc, Hewlett Packard, Hitachi, Honeywell, Koyo, Mitsubishi, Motorola, Omron, PEP Modular Computer, Samsung, Schneider Electric, Siemens, Toshiba, Yokogawa* и др.

Объектами управления в технологических процессах переработки нефти и нефтехимии

являются системы подготовки нефти, установки первичной и вторичной переработки нефти, включая установки глубокой переработки нефти и переработки побочных продуктов нефтепереработки. Для управления этими технологическими процессами используются усложненные алгоритмы с использованием связанных многокаскадных схем регулирования, а также системы адаптивного и оптимального управления.

В АСУТП большую роль играет человеко-машинный интерфейс (*Human-Machine Interface (HMI)*), который формирует комфортность и надежность работы оператора. Кроме этого, *HMI* позволяет оптимизировать рабочее место оператора, уменьшить человеческий фактор возникновения ошибки, обеспечивая безопасность обслуживающего персонала, обеспечить контроль доступа к командам, их резервирование и дублирование. *HMI* также включает в себя стилизованное изображение технологического процесса – мнемосхему, выполненную в неярких цветовых тонах с элементами анимации, схемы

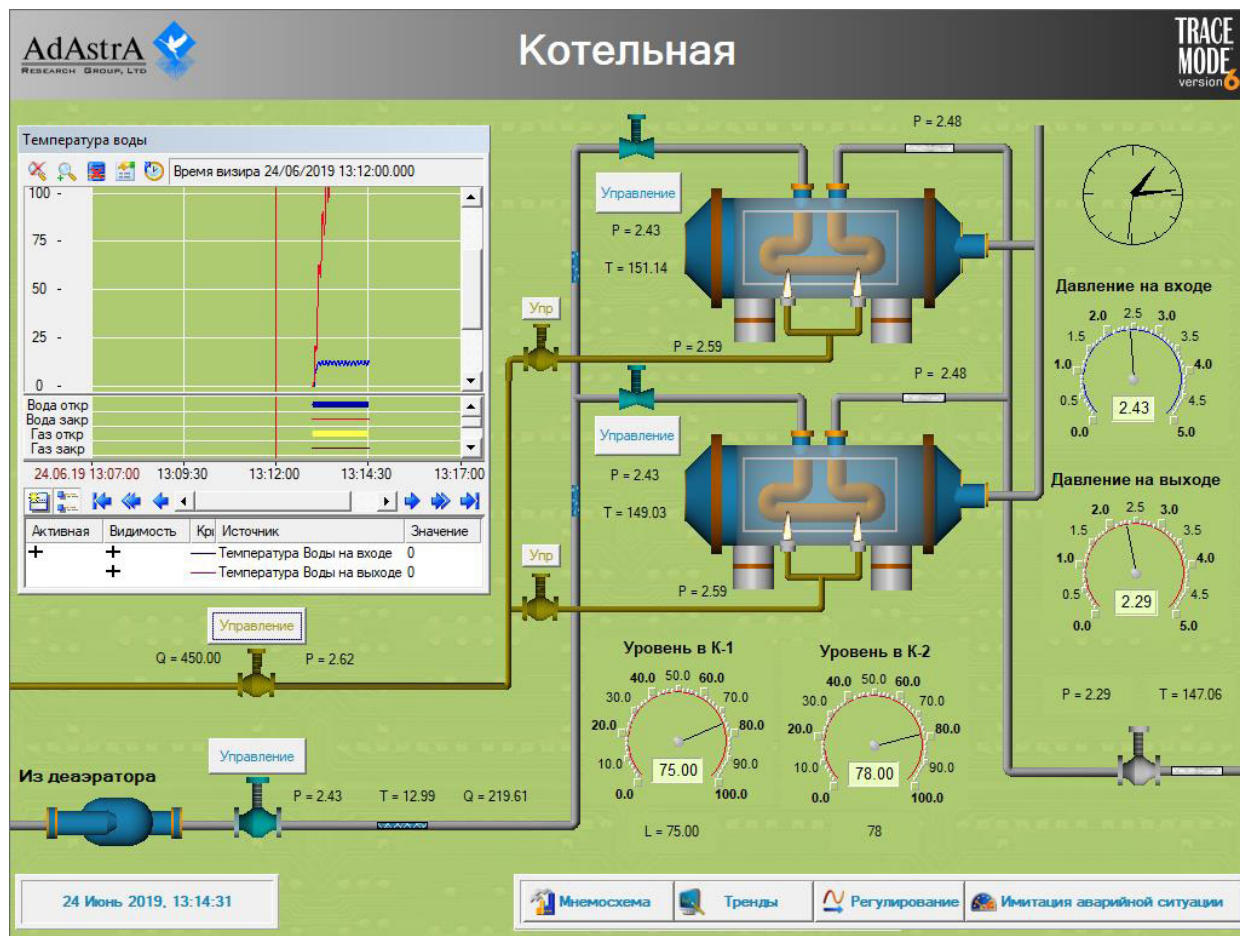


Рис. 2. Мнемосхема котлов К-1 и К-2

сигнализации и блокировки.

Мнемосхема не должна быть перегружена второстепенными деталями, отвлекающими оператора от основного контроля за процессом, вместе с тем отклонения от технологического режима и предупреждения о предполагаемой аварии должны предоставлять оператору однозначную и понятную информацию для принятия корректных действий по предотвращению нарушений технологического режима, возможных аварийных ситуаций и снижению риска неправильных действий.

В этих случаях имеет большое значение время от получения сигнала о нарушении до момента реакции оператора. Важное значение приобретает наличие системы прогнозирования для информирования оператора о ближайших ожидаемых показаниях датчиков. Это облегчит работу не только неопытных операторов, но и более опытного обслуживающего персонала по принятию решений, а также даст понять возможные последствия его действия или бездействия.

Приведены примеры разработанного кафедрой автоматизации технологических процессов и производств Грозненского государственного нефтяного технического университета в SCADA Trace Mode 6.0 проекта котельной (рис. 1–3).

Если рассматривать АСУТП в нефтепереработке с точки зрения экологической безопасности, то в современных условиях эта проблема приобретает особое значение. Нефтепереработка относится к процессам с повышенным потреблением материальных и тепловых потоков, и возникшая авария может привести к тяжелым последствиям для экологической обстановки и безопасности. Для учета опасности и возможных рисков разработан единый стандарт в области безопасности – IEC 61508 «Функциональная безопасность систем электрических/электронных/программируемых электронных», в котором отражены требования к различным структурам микропроцессорных управляющих систем, в частности к системам противоаварийной защиты. В нем разработан общий критерий

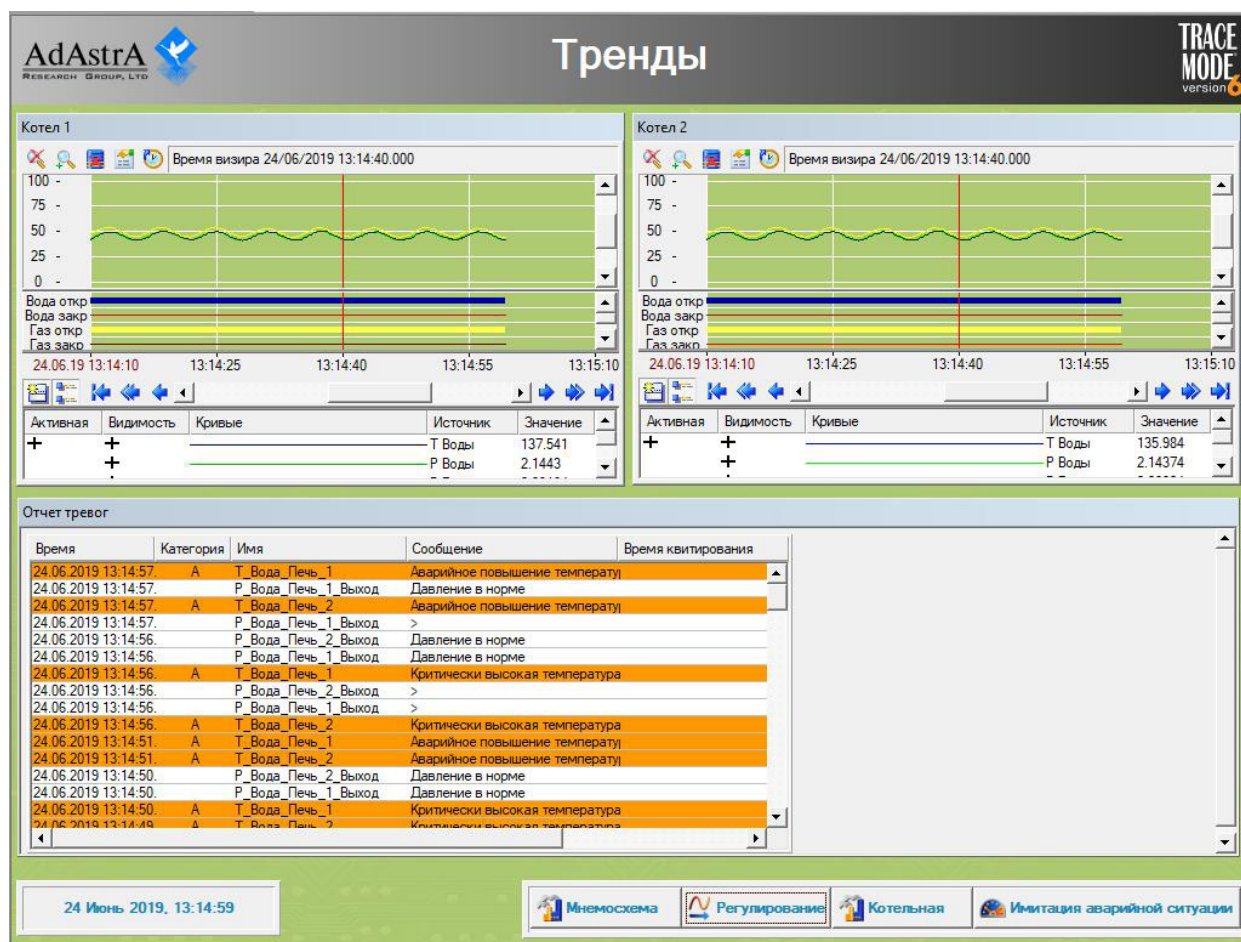


Рис. 3. Тренды основных технологических параметров и отчет тревог

при допуске технических средств автоматизации с учетом опасности самого производственного объекта по объему возможных осложнений, загрязнений окружающей среды, экономических последствий техногенных аварий.

Кроме введения ограничений стандартами безопасности необходимо рассматривать также технологии применения энергоэффективных методов при построении автоматизированных систем управления, в частности применение частотного управления электроприводом насосных систем.

АСУТП как система управления, особенно для взрыво- и пожароопасных производств, требует защиты от внешнего проникновения в протоколы удаленного доступа и GSM-управления. Для защиты от проникновения такого типа используются так называемые проактивные вирусы и системы контроля информационной безопасности при разработке самой АСУТП, которые не требуют постоянного обновления как

традиционные антивирусные программы. Если обычный антивирус работает в режиме сканирования для поиска вредоносных компонентов, то проактивный антивирус сравнивает запускаемую программу с заранее заданным списком программ, разрешенных к запуску, и блокирует ее при отсутствии в списке разрешенных, кроме этого формируется сообщение о попытке такого запуска администратору для принятия мер.

Если рассматривать нижний уровень АСУТП, то развитие измерительных и преобразовательных систем идет по пути увеличения функциональности и точности. Приборные системы нижнего уровня обеспечиваются встроенными интерфейсами для передачи информации в цифровом виде непосредственно в контроллер управления. Есть возможность использования «продвинутых» датчиков, например, датчиков температуры типа DS18B20 со встроенным преобразователем температуры в цифровой код от 9 до 12 бит с диапазоном измеряемой температу-

ры от –55 до +1250 С. Датчик может работать в комплекте с контроллером *Atmega8* и иметь оригинальный 64-битный адрес, который позволяет подключать практически неограниченное число датчиков к контроллеру по двухпроводной схеме.

Температура отражается в цифровом виде на светодиодную матрицу. Систему можно ис-

пользовать как дополнительную автономную структуру контроля температуры для второстепенных температурных параметров АСУТП.

Следующим шагом будет применение беспроводной системы передачи информации от датчиков к центральному контроллеру, что приведет к удобству монтажа и снизит огромную протяженность кабельных соединений.

Список литературы

1. Ключев, А.С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов / А.С. Ключев, Б.В. Глазов, А.Х. Дубровский. – М. : Энергия, 2015. – 512 с.
2. TRACE MODE 6 // Руководство пользователя. – М. : AdAstra Research Group, Ltd. – 2006. – Т. 1.
3. Автоматизация проектирования систем управления. – М. : Финансы и статистика, 2017. – 208 с.
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.nefteavtomatika.ru/technical_process_control_system/4.
5. Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы : учеб. пособие / Т.А. Пьявченко, В.И. Финаев. – Таганрог : ТРТУ, 2006. – 268 с.
6. Колосов, О.С. Институт автоматики и вычислительной техники / О.С. Колосов, В.П. Лунин. – М. : ИЛ, 2016. – 1471 с.
7. Фельдбаум, А.А. Вычислительные устройства в автоматических системах / А.А. Фельдбаум. – М. : Государственное издательство физико-математической литературы, 2017. – 800 с.

References

1. Klyuev, A.S. Proektirovanie sistem avtomatizatsii tekhnologicheskikh protsessov / A.S. Klyuev, B.V. Glazov, A.KH. Dubrovskij. – M. : Energiya, 2015. – 512 s.
3. Avtomatizatsiya proektirovaniya sistem upravleniya. – M. : Finansy i statistika, 2017. – 208 s.
4. [Electronic resource]. – Access mode : https://www.nefteavtomatika.ru/technical_process_control_system/4.
5. Pyavchenko, T.A. Avtomatizirovannye informatsionno-upravlyayushchie sistemy : ucheb. posobie / T.A. Pyavchenko, V.I. Finaev. – Taganrog : TRTU, 2006. – 268 s.
6. Kolosov, O.S. Institut avtomatiki i vychislitel'noj tekhniki / O.S. Kolosov, V.P. Lunin. – M. : IL, 2016. – 1471 s.
7. Feldbaum, A.A. Vychislitelnye ustrojstva v avtomaticheskikh sistemakh / A.A. Feldbaum. – M. : Gosudarstvennoe izdatel'stvo fiziko-matematicheskoy literatury, 2017. – 800 s.

© Х.А. Садыков, Ю.К. Хатаев, 2020

УДК 004.94

С.В. ПАЛЬМОВ^{1,2}, В.А. КУКУ¹¹ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», г. Самара;²ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ СРЕДСТВАМИ ANYLOGIC И ANYLOGISTIX

Ключевые слова: *AnyLogic*; *anyLogistix*; дискретно-событийное моделирование; имитационное моделирование; логистика.

Аннотация. Любая организация, если она хочет оставаться конкурентоспособной, должна реализовывать мероприятия, направленные на совершенствование своих процессов. Одним из способов является использование инструментария имитационного моделирования. В данной статье демонстрируется возможность совместного использования программных продуктов *AnyLogic* и *anyLogistix* для улучшения процессов логистической компании.

С помощью двух имитационных моделей, созданных посредством дискретно-событийного подхода, и сравнительного анализа была проведена серия экспериментов. Ее результатом стали рекомендации относительно корректив, которые позволят повысить эффективность процессов организации, а также утверждение о возможности использования упомянутых продуктов для моделирования, имеющего своей целью совершенствование процессов компании.

В рыночных условиях важным требованием потребителя транспортных услуг является своевременная и качественная доставка груза. Выполнить заданные условия представляется возможным с применением логистики, то есть управляющего алгоритма, который с помощью различных экономико-математических методов позволяет оптимизировать работу отдельных элементов транспортного процесса и объединить эти элементы в единую систему [2].

Одной из областей логистики является транспортная логистика, которая представляет

собой транспортные организации, являющиеся участниками процесса товародвижения, нацеленные на получение единого экономического результата в логистической цепи.

Все большее количество организаций, деятельность которых так или иначе связана с транспортной логистикой, принимают решение о передаче всех или части перевозок на аутсорсинг. Подобное решение позволяет им сконцентрироваться на основной сфере деятельности, повышая качество работы, а также доверить транспортную логистику профессионалам в данной области, что в итоге улучшает качество перевозок, а во многих случаях – снижает транспортные затраты.

Естественно, что оперативность и качество услуг различных транспортных компаний далеко не всегда соответствуют высоким стандартам.

В связи с тем, что структура транспортной логистики становится все более сложной, процесс управления этой системой, так же как и оптимизация используемых ресурсов, становятся все более нетривиальными задачами [4]. Существуют различные подходы к их решению, однако одним из самых эффективных представляется применение методов имитационного моделирования [1], поскольку они позволяют оценить возможные достоинства/недостатки от внедрения в деятельность организации тех или иных изменений.

Целью данной статьи является демонстрация пригодности использования имитационного моделирования для повышения качества функционирования логистических компаний. В качестве инструментальных средств были использованы системы *AnyLogic* [5] и *anyLogistix* [3]. С их помощью авторы реализовали модель компании указанного типа, а затем провели серию экспериментов с ней.

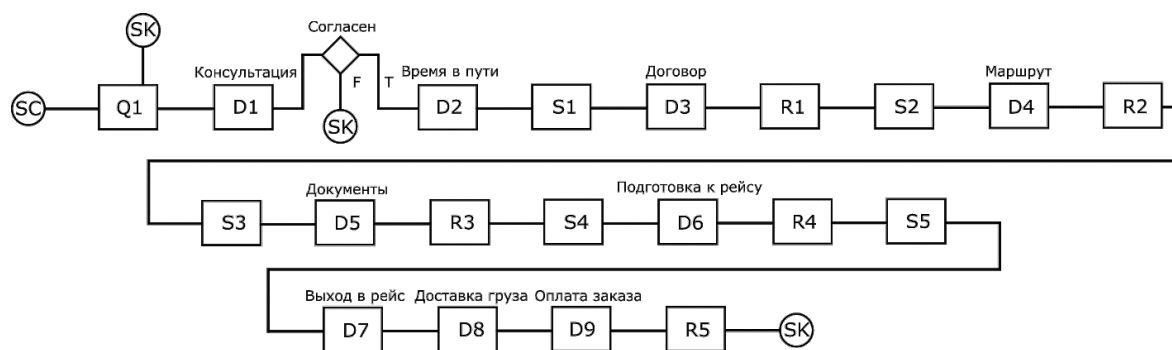


Рис. 1. Общая модель в *AnyLogic* (упрощенно)

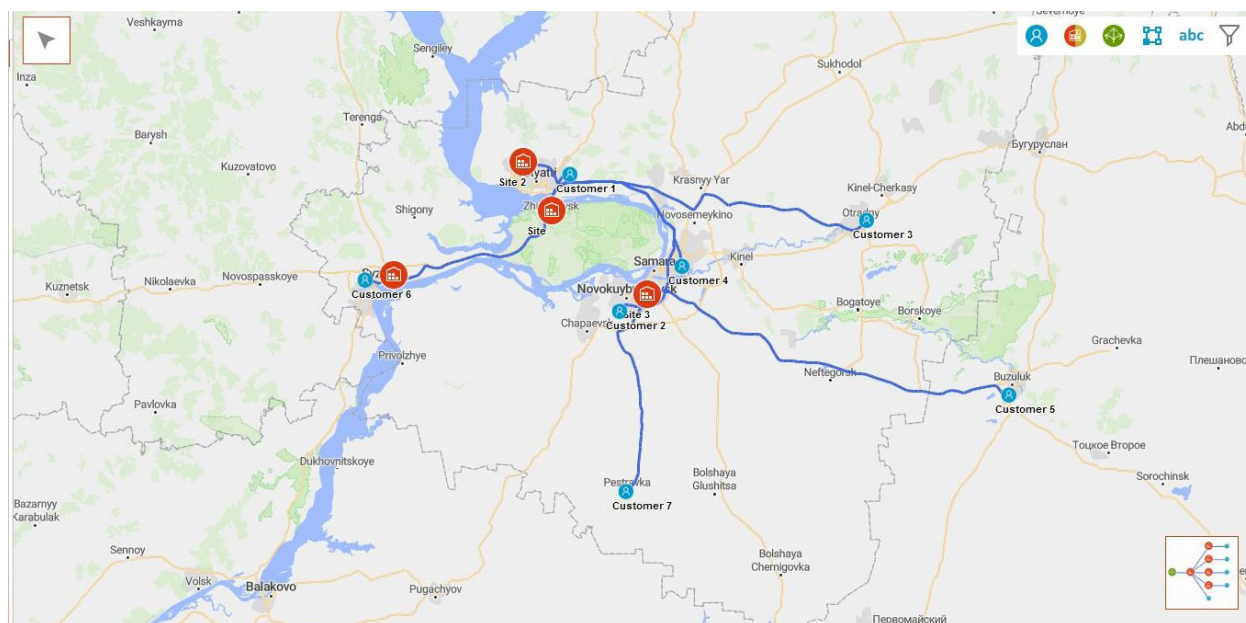


Рис. 2. Частная модель в *anyLogistix*. После построения моделей была произведена настройка параметров

Таблица 1. Элементы общей модели

Название блока	Описание
<i>SC (Source)</i>	Начальный блок
<i>Q (Queue)</i>	Очередь
<i>SK (Sink)</i>	Конечный блок
<i>D (Delay)</i>	Задержка (выполнение деятельности/операции/задачи)
<i>S (Seize)</i>	Захват ресурсов, необходимых для выполнения деятельности/операции/задачи
<i>R (Release)</i>	Освобождение ресурсов, занятых блоком <i>seize</i>

Описание моделей

Данные для построения модели были предоставлены реально существующей организа-

цией, специализирующейся на транспортировке нефтепродуктов.

Модель состоит из двух частей: общая модель предметной области (рис. 1) и частная мо-

Таблица 2. Настройки общей модели. Часть 1.

Название параметра	Описание
Моделируемый интервал, мес.	1
Среднее число потенциальных клиентов, чел.	14
Вместимость очереди ($Q1$) и величина таймаута, чел./мин.	20/1
Вероятность того, что клиент воспользуется услугами компании	0,6

Таблица 3. Настройки общей модели. Часть 2

Название процесса	t_{min} , мин.	t_{cp} , мин.	t_{max} , мин.
Консультация по телефону	10	12	15
Приезд клиента	60	120	180
Заключение договора	55	60	65
Формирование маршрута	150	180	210
Оформление документов	300	330	360
Подготовка к рейсу	86	123	160
Выход в рейс	180	240	300
Доставка груза	240	300	360
Оплата заказа	60	120	180

Таблица 4. Ресурсы общей модели (реальные данные)

Название ресурса	Количество	Распределение по блокам $seize^*$				
		S1	S2	S3	S4	S5
Менеджер	1 чел.	1	–	–	–	–
Бухгалтер	1 чел.	–	–	1	–	–
Логист	1 чел.	1	1	–	–	–
Механик	1 чел.	–	–	–	1	–
Медсестра	1 чел.	–	–	–	1	–
Диспетчер	1 чел.	–	–	–	1	–
Водитель	15 чел.	–	–	–	3	3
Автомобиль (ТС)	7 шт.	–	–	–	3	3

Примечание: * – максимальное количество ресурсов, «захватываемых» одним клиентом

дель перевозок (рис. 2)

Далее приведено краткое описание общей модели.

1. Потенциальный клиент (заказчик) обращается в компанию по телефону (предусмотрен уход по таймауту из очереди). Если его устраивают условия, то клиент приезжает в офис ком-

пании (блоки $Q1$, $D1$ и $D2$).

2. Заключается договор с заказчиком на доставку груза по указанному им адресу (блоки $S1$, $D3$ и $R1$).

3. Составляется маршрут перевозки (блоки $S2$, $D4$ и $R2$).

4. Подготовка документации для перевозки

Таблица 5. Расписание работы для общей модели (понедельник–пятница)

Интервал, ч	Описание
09:00–18:00	Рабочее время
13:00–14:00	Обеденный перерыв

Таблица 6. Основные настройки частной модели

Название параметра	Значение
Тип груза	нефть
Единицы измерения груза	м ³
ТС	МАЗ 6440, MAN TGS
Общее число ТС, шт.	7
Средняя вместимость ТС, м ³	35
Моделируемый интервал, дней	30
Скоростной режим (автомагистраль/загородные дороги/населенный пункт), км/ч	90/70/60

Таблица 7. Характеристики транспортных средств (по состоянию на первую половину 2018 г.)

Транспортное средство	Минимальный расход топлива, л	Средний расход топлива, л	Цена дизельного топлива за 1 литр, руб.	Средняя стоимость топлива на 100 км, руб.
MAN TGS	30	33,5	41	1 373
МАЗ 6440	37			

(блоки S3, D5 и R3).

5. Подготовка к рейсу транспортных средств (ТС) и водителей (блоки S4, D6 и R4).

6. Выход в рейс (прибытие к заказчику и загрузка груза в ТС) (блоки S5 и D7).

7. Доставка (транспортировка груза) (блок D8).

8. Оплата заказа (оплата счета после успешного завершения доставки груза) (блок D9).

9. Завершение работы с конкретным заказом (блок R5).

Указанный цикл повторяется для каждого заказчика.

В распоряжение авторов были предоставлены данные по ограниченному числу реальных договоров, поэтому частная модель (рис. 2) содержит только семь заказчиков («Customer»). Значок «Site» отображает положение складов

с нефтепродуктами (четыре склада). Частная модель охватывает шаги шесть и семь общей модели.

Для всех элементов модели, приведенных в табл. 3, использовалось треугольное (*triangular*) распределение.

Описание и результаты экспериментов

Был выполнен прогон построенной общей модели с приведенными выше настройками.

Из 12 потенциальных клиентов, услугами компании воспользовались семь человек. Наибольшая нагрузка приходится на бухгалтера – 22 % и логиста – 17 %.

С целью определения минимального количества ресурсов, необходимых для эффективного функционирования компании (процент

Таблица 8. Результаты. Общая модель

Название процесса	t_{min} , мин.	t_{cp} , мин.	t_{max} , мин.
Консультация по телефону	11,0	12,3	13,7
Приезд клиента	98,4	135,1	177,3
Заключение договора	57,8	60,1	61,3
Формирование маршрута	164,7	183,4	197,2
Оформление документов	315,0	333,5	353,1
Подготовка к рейсу	94,8	121,1	153,4
Выход в рейс	203,0	234,6	283,5
Доставка груза	264,0	298,0	349,0
Оплата заказа	95,3	121,0	144,4

Таблица 9. Результаты. Частная модель

Название характеристики	Значение характеристики
Дистанция, пройденная ТС за месяц, км	2024,48
Общее количества груза, перевезенного за месяц, м ³	525
Общее число поездок, выполненное ТС, шт.	19
Число выполненных заказов, шт.	7
Максимальное время, затраченное на выполнение заказа, дней	0,15
Итого расходов на ТС за месяц, руб.	27789

Таблица 10. Исходные данные для экспериментов 1 и 2

Ресурсы	Количество ресурсов	
	Эксперимент 1	Эксперимент 2
Водитель, чел.	3	2
Автомобиль, шт.	3	2

обслуженных клиентов не опустится ниже заданного порога) были проведены два эксперимента с общей моделью; количество водителей и ТС уменьшено (табл. 10).

Как видно из представленных в табл. 11–13 результатов, наибольшая эффективность функционирования компании была достигнута в ходе проведения эксперимента 1: затрачивается меньше времени на доставку груза.

С целью оптимизации использования ТС компании были проведены следующие эксперименты с частной моделью.

Эксперимент № 1. Прогон (длительность – один месяц) построенной модели. Результаты

представлены в табл. 14.

Результаты экспериментов (длительность прогона – один месяц) со второго по четвертый сведены в табл. 15.

Эксперимент № 2. Емкость резервуаров для перевозки груза увеличена с 35 до 70 м³.

Количество ТС, требующихся для доставки груза, уменьшилось на 7 единиц (36,8 %). Пройденное расстояние уменьшилось на 735,1 км.

Эксперимент № 3. Емкость резервуаров для перевозки груза увеличена с 35 до 80 м³.

Количество ТС, требующихся для доставки груза, уменьшилось на 10 единиц (47,3 %). Пройденное расстояние уменьшилось

Таблица 11. Результаты эксперимента 1. Процессы

Название процесса	t_{min} , мин.	t_{cp} , мин.	t_{max} , мин.
Консультация по телефону	10,9	12,8	14,5
Приезд клиента	94,1	126,5	170,4
Заключение договора	57,4	60,7	63,6
Формирование маршрута	153,0	174,4	188,5
Оформление документов	317,6	326,7	334,5
Подготовка к рейсу	91,0	111,4	129,3
Выход в рейс	236,5	256,3	289,4
Доставка груза	254,2	287,9	305,5
Оплата заказа	98,4	132,2	177,3

Таблица 12. Результаты эксперимента 2. Процессы

Название процесса	t_{min} , мин.	t_{cp} , мин.	t_{max} , мин.
Консультация по телефону	10,9	12,1	13,4
Приезд клиента	94,1	120,0	128,5
Заключение договора	56,2	59,7	63,9
Формирование маршрута	165,9	183,2	208,6
Оформление документов	311,4	331,5	345,1
Подготовка к рейсу	104,1	125,5	144,3
Выход в рейс	186,0	228,2	250,0
Доставка груза	281,0	316,8	350,4
Оплата заказа	93,2	121,6	163,6

Таблица 13. Отклонения между результатами экспериментов 1 и 2

Название процесса	Δt_{min} , мин.	Δt_{cp} , мин.	Δt_{max} , мин.
Консультация по телефону	0	0,7	1,1
Приезд клиента	0	6,5	41,9
Заключение договора	1,2	1	-0,3
Формирование маршрута	-12,9	-8,8	-20,1
Оформление документов	6,2	-4,8	-10,6
Подготовка к рейсу	-13,1	-14,1	-15
Выход в рейс	50,5	28,1	39,4
Доставка груза	-26,8	-28,9	-44,9
Оплата заказа	5,2	10,6	13,7

на 925,27 км.

Исходя из результатов экспериментов № 2 и № 3, можно сделать вывод, что для сокращения

издержек компании целесообразнее приобрести транспорт с более вместительным грузовым отсеком.

Таблица 14. Результаты эксперимента № 1

Название параметра	Значение параметра
<i>Total Cost</i> (статистика расходов всех клиентов), руб.	669 169,8
<i>Traveled Distance</i> (дистанция, пройденная ТС), км.	2 024,48
<i>Average Cost per Order</i> (средние расходы на заказ), руб.	95 595,6
<i>Demand Received</i> (общее количество перевезенного груза), м ³	525
<i>Shipped Vehicles</i> (общее количество ТС, использованных для доставки груза), шт.	19
<i>Fulfillment Received</i> (общее количество заказов, обработанных компанией), шт.	7
<i>Max Lead Time</i> (максимальное время доставки заказа), дней	0,15

Таблица 15. Результаты экспериментов № 2–4

Название параметра	Значение параметра		
	2	3	4
<i>Total Cost</i> (статистика расходов всех клиентов), руб.	669 169,8	669 169,8	669 169,8
<i>Traveled Distance</i> (дистанция, пройденная ТС), км	1 289,39	1 099,21	2 024,48
<i>Average Cost per Order</i> (средние расходы на заказ), руб.	95 595,6	95 595,6	95 595,6
<i>Demand Received</i> (общее количество перевезенного груза), м ³	525	525	525
<i>Shipped Vehicles</i> (общее количество ТС, использованных для доставки груза), шт	12	9	19
<i>Fulfillment Received</i> (общее количество заказов, обработанных компанией), шт	7	7	7
<i>Max Lead Time</i> (максимальное время доставки заказа), дней	0,15	0,15	0,22

Эксперимент № 4. ТС развозят груз только по населенным пунктам или наблюдается снижение средней скорости движения из-за непредвиденных ситуаций (пробки, ремонт дорог).

Последний эксперимент продемонстрировал, что при непредвиденных обстоятельствах время доставки груза увеличивается, в среднем, на 32 %.

Выводы

Полученная посредством *AnyLogic* и *anyLogistix* статистика пригодна для формирования выводов об эффективной работе логистической компании и путях повышения качества ее работы.

Общая модель позволила выявить, что при минимальном количестве ресурсов загруженность сотрудников увеличивается, но на качестве работы компании это не сказывается. Максимальное число клиентов, обслуживание которых оценивается положительно, составляет 9 человек. При дальнейшем росте числа обратившихся необходимо увеличивать численность сотрудников во избежание ухудшения качества работы.

Частная модель позволила сформулировать рекомендации о замене существующего автопарка компании на ТС с большей вместимостью грузового отсека. Это уменьшит транспортные расходы и понизит уровень физического износа ТС.

Список литературы

1. Бондаревский, А.С. Имитационное моделирование: определение, применяемость и техническая реализация / А.С. Бондаревский, А.В. Лебедев // Фундаментальные исследования. – Пен-

за. – 2011. – № 12–3. – С. 535–541.

2. Владимирова, А.С. Логистика, виды логистики и глобальные системы / А.С. Владимирова, Ю.И. Василюк // Актуальные вопросы экономических наук. – Новосибирск. – 2016. – № 51. – С. 108–112.

3. Пальмов, С.В. anyLogistix: инструмент моделирования цепей поставок / С.В. Пальмов, Д.Т. Мухутдинова // Форум молодых ученых. – Саратов. – 2018. – № 4(20). – С. 1101–1103.

4. Степанова, О.В. Современное состояние транспортной логистики в России / О.В. Степанова, А.С. Терентьев // Наука и образование: проблемы и стратегии развития. – Уфа. – 2019. – № 1(5). – С. 148–151.

5. Хашев, А.И. Имитационное моделирование в логистике с использованием AnyLogic // Труды Ростовского государственного университета путей сообщений. – Ростов-на-Дону. – 2015. – № 4. – С. 124–127.

References

1. Bondarevskij, A.S. Imitatsionnoe modelirovanie: opredelenie, primenyaemost i tekhnicheskaya realizatsiya / A.S. Bondarevskij, A.V. Lebedev // Fundamentalnye issledovaniya. – Penza. – 2011. – № 12–3. – С. 535–541.

2. Vladimirova, A.S. Logistika, vidy logistiki i globalnye sistemy / A.S. Vladimirova, YU.I. Vasilyuk // Aktualnye voprosy ekonomicheskikh nauk. – Novosibirsk. – 2016. – № 51. – С. 108–112.

3. Palmov, S.V. anyLogistix: instrument modelirovaniya tsepej postavok / S.V. Palmov, D.T. Mukhutdinova // Forum molodykh uchenykh. – Saratov. – 2018. – № 4(20). – С. 1101–1103.

4. Stepanova, O.V. Sovremennoe sostoyanie transportnoj logistiki v Rossii / O.V. Stepanova, A.S. Terentev // Nauka i obrazovanie: problemy i strategii razvitiya. – Ufa. – 2019. – № 1(5). – С. 148–151.

5. KHashev, A.I. Imitatsionnoe modelirovanie v logistike s ispolzovaniem AnyLogic // Trudy Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshchenij. – Rostov-na-Donu. – 2015. – № 4. – С. 124–127.

© С.В. Пальмов, В.А. Куку, 2020

УДК 330.122

И.Р. АБАКАРОВ

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РЕГИОНА

Ключевые слова: агропромышленный комплекс; организационная подсистема; система управления; строительный комплекс.

Аннотация. В статье поставлена цель – построение адекватной модели управления строительством в агропромышленном комплексе региона.

Задачи: сформировать структуру системы управления с учетом специфики строительного производства, выявить основные функции подсистем.

Метод: системный подход.

Гипотеза: закономерности и структура системы управления строительством в аграрном секторе имеют специфику.

Результат: основные направления совершенствования системы управления и наилучший вариант организации.

Для эффективного функционирования агропромышленного комплекса (АПК), объединяющего в себе многие отрасли экономики, принимающие непосредственное участие в производстве, переработке, заготовке и хранении сельхозпродукции, выпуске комбикормов, удобрений, проектировании и изготовлении средств производства в виде машин, оборудования, тракторов, механизмов для нужд земледелия и животноводства, необходимо дальнейшее совершенствование системы управления. Особая роль отводится производственному, жилищному и инфраструктурному строительству в АПК, так как обеспечение страны продовольствием и потребительскими товарами невозможно без строительного комплекса, который обеспечивает воспроизводство основных фондов и требует постоянного совершенствования управления организационно-экономической структурой.

Строительный комплекс АПК является достаточно сложной социально-экономической системой, обладающей структурой, элементами, внутренними и внешними связями, разнообразием, устойчивостью, динамичностью, целостностью и другими свойствами систем. Здесь представлена целая совокупность отраслей материального производства и проектно-изыскательских работ, осуществляющих весь цикл работ по созданию сельскохозяйственных строительных объектов – от проектирования до ввода их в действие с необходимыми для этого строительной базой и производством специальных видов строительных материалов и других ресурсов. Сельскохозяйственное строительство является фондообразующей отраслью АПК, так как отвечает за реконструкцию объектов и сооружений, ввод в действие новых, ремонт, техническое перевооружение существующих объектов производственного и непроизводственного назначения.

Мультипликативный эффект сельскохозяйственного строительства заключается в воздействии на динамику его развития многих зависимых от него звеньев агропромышленного комплекса. Строительство в АПК при этом имеет специфические для него особенности, среди которых: высокая капиталоемкость и продолжительность технологических циклов изготовления продукции; зависимость от природно-климатических условий; унифицированность и типизация возводимых объектов; разбросанность объектов на большой территории, но при этом локализация малых объемов строительства в одном месте; распространенность малоэтажного строительства; специальные источники и формы финансирования, например, в виде концессии, лизинга, социального контракта [1].

Эффективного функционирования сельскохозяйственного строительного комплекса мож-

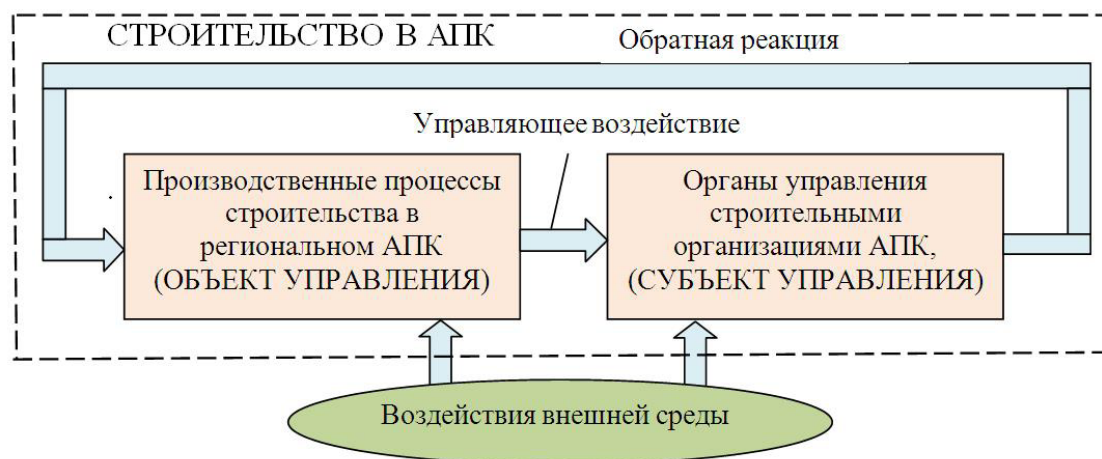


Рис. 1. Модель системы управления строительством в региональном агропромышленном комплексе

но добиться только при правильном научном подходе к построению его организационной, управленческой и производственной структуры. Организационная структура должна быть динамичной, иметь модификации в зависимости от объемов строительно-монтажных работ, рассредоточенности объектов по территории и других факторов [2]. Конкретные уровни управления и функциональные обязанности выбираются так, чтобы обеспечить достижение целей. Строительные организации могут быть генподрядными и субподрядными в зависимости от договорных отношений, а по виду выполняемых работ – общестроительными и специализированными.

Участки, цеха производства, отделы и другие управленческие структуры обладают кооперированными и технологическими связями, составляют основу производственной структуры. В целом система управления строительством в АПК представляет собой множество подсистем, включающих в себя: управленческие органы различного уровня; производственные структуры управления сельскохозяйственными строительными организациями, площадками, проектами; структуры, отвечающие за интеграцию всех звеньев строительного комплекса.

Рассматриваемая система является открытой, однако ее поведение подчиняется вероятностным категориям, так как неопределенность внешней среды, наличие возмущающих, часто непрогнозируемых факторов, делает управление достаточно сложным. В составе системы можно четко выделить три взаимодействующие подсистемы: субъект управления, объект управления

и обратную связь (рис. 1).

Главными объектами управления строительства АПК являются первичные элементы управляющей системы, то есть производственные процессы, здания и сооружения, возводимые на условиях договора подряда, а также проекты. Управление проектами, применяемое в последнее время, ориентировано на достижение конкретного результата – введения объекта в эксплуатацию, получение определенных контрактом доходов, обеспечение заданных параметров результата по стоимости, времени и качеству.

Методика системного анализа [3; 4] позволяет выделить в системе, управляющей строительством в АПК региона, следующие подсистемы.

1. Организационная подсистема. Отражает основные функции управления, проектирование систем управления и организацию управленческого труда. Структурная единица строительства в АПК может быть рассмотрена как самостоятельная экономическая система, способная вести расширенное воспроизводство на основе конкуренции и самоорганизации. Эта единица, находясь на нижнем иерархическом уровне организации, входит как элемент в структуру более крупной системы высшего уровня иерархии, например, отрасли промышленности, АПК, экономики региона.

2. Экономическая подсистема. Включает в себя хозяйственные процессы и отношения функционирования и развития, в том числе управление основными фондами и оборотными средствами. Устойчивость, гибкость и адаптив-

ность системы строительства в региональном АПК обеспечивается как финансовыми инструментами, так и системой поддержки прибыльности, рентабельности производства, системой оплаты труда и материального поощрения, налогообложения, государственно-частным партнерством.

3. Техническая подсистема. Подразумевает информационное обеспечение и технические средства для принятия и реализации управленческих решений, использование системных, экспертных, вероятностных, логико-математических и иных методов решения задач управления.

4. Кадровая подсистема. Состоит из коллективов, ведущих проектно-исследовательские работы, выполняющих на строительно-монтаж-

ных площадках основные и вспомогательные виды работ, несущих управленческие и диспетчерские функции. Коллектив выполняет функции как субъекта, так и объекта управления. В подсистему также входят условия труда коллектива, социальные отношения между ними.

Таким образом, рассмотрение сущности и специфики строительства в региональном АПК с позиций системного подхода позволяет выявить региональные особенности и элементы системы управления, обобщить свойства строительных организаций как открытых систем, оценить возможности модернизации систем управления с учетом сложившихся в последнее время процессов в аграрном секторе на базе комплекса адаптивных моделей.

Список литературы

1. Абакаров, И.Р. Механизмы государственно-частного партнерства как инструмент совершенствования управления строительством объектов в агропромышленном комплексе / И.Р. Абакаров // Современные аспекты экономики. – 2018. – № 5(249). – С. 27–32.
2. Султанутова, М.А. Управление региональным строительным комплексом: механизмы регулирования экологичного строительства / М.А. Султанутова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 6. – С. 202-205.
3. Ирзаев, Г.Х. Разработка функциональной и организационной структур комплексной системы управления технологичностью промышленных изделий / Г.Х. Ирзаев // Автоматизация процессов управления. – 2011. – № 4. – С. 66–75.
4. Ирзаев Г.Х. Модель управления технологичностью на промышленном предприятии / Г.Х. Ирзаев // Экономика и менеджмент систем управления. – 2015. – Т. 15. – № 1. – С. 50–57.

References

1. Abakarov, I.R. Mekhanizmy gosudarstvenno-chastnogo partnerstva kak instrument sovershenstvovaniya upravleniya stroitelstvom obektov v agropromyshlennom komplekse / I.R. Abakarov // Sovremennye aspekty ekonomiki. – 2018. – № 5(249). – S. 27–32.
2. Sultamutova, M.A. Upravlenie regionalnym stroitelnyim kompleksom: mekhanizmy regulirovaniya ekologichnogo stroitelstva / M.A. Sultamutova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 6. – S. 202-205.
3. Irzaev, G.KH. Razrabotka funktsionalnoj i organizatsionnoj struktur kompleksnoj sistemy upravleniya tekhnologichnostyu promyshlennykh izdelij / G.KH. Irzaev // Avtomatizatsiya protsessov upravleniya. – 2011. – № 4. – S. 66–75.
4. Irzaev G.KH. Model upravleniya tekhnologichnostyu na promyshlennom predpriyatii / G.KH. Irzaev // Ekonomika i menedzhment sistem upravleniya. – 2015. – T. 15. – № 1. – S. 50–57.

© И.Р. Абакаров, 2020

УДК 658.7:631.15

Х.Г. АБДУЛАЕВ

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЛОГИСТИКИ РЕГИОНАЛЬНОГО АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КЛАСТЕРА

Ключевые слова: агропромышленный комплекс; инфраструктура; логистика; логистическая цепочка; системный анализ.

Аннотация. Цель исследования заключается в выявлении эффективных схем логистики агропромышленного кластера.

Задачи исследования:

- дать понятие логистической системе в аграрном секторе;
- изучить особенности классификации логистических систем;
- определить методические подходы для совершенствования логистической системы.

Метод исследования – системный анализ.

В статье разработаны рекомендации по совершенствованию логистики в агропромышленном кластере.

Принципы локализации агропромышленного комплекса (АПК) претерпели в последнее время ряд трансформаций в сторону изменения требований по пространственному размещению объектов АПК. Если ранее аграрное производство исторически было размещено в непосредственной близости к потребителю – в пригородных районах, с ориентацией на имеющиеся потребительские рынки, то теперь привязано только к производственному процессу, благоприятным природно-климатическим условиям, региональным и глобальным рынкам. В таких условиях кластерная организация ведения сельского хозяйства становится эффективной формой интеграционных процессов и вынуждает развивать и совершенствовать механизмы логистической системы АПК [1].

Удачные примеры устойчивого развития АПК за рубежом базируются именно на кластерном подходе, важной составляющей которого является рационализация транспортно-

логистических цепочек. Логистическая природа кластера очевидна, и учет тенденций на рынке аграрной продукции, контроль и корректировка транзакций и цепей поставок продовольствия и сырья, выход на внешние глобальные рынки способны обеспечить производителю сокращение затрат логистики и максимизацию прибыли.

Не отрицая значимости повышения объемов производства сельскохозяйственной продукции следует признать и первостепенность решения проблем товародвижения, переработки и доведения готовой продукции до отечественного или зарубежного потребителя. В условиях интеграции и кооперации сельхозпроизводителей агропромышленных кластеров требуется построение общей стратегии развития с проработкой вопросов логистизации бизнес-процессов [2]. Это способствует повышению конкурентоспособности и усилению рыночных позиций всех участников интегрированной логистической цепи, начиная от производственных, перерабатывающих, снабженческо-сбытовых структур, заканчивая транспортными системами [3].

При рационализации структуры логистических систем агропромышленных кластеров следует исходить из системного анализа и рассматривать их как множество элементов, обладающих связями и свойствами целостности, эмерджентности, интеграции элементов и организации. Поиски инновационных идей, внедрение нового программного обеспечения стали неотъемлемой частью сферы логистических услуг [4]. Учитывая современные информационные технологии и сложившиеся функции логистической системы агропромышленного комплекса предлагается рационализацию логистических цепочек агропромышленного кластера проводить с использованием информационной системы (рис. 1).

Исследования показывают, что необходим логистический альянс между производителями

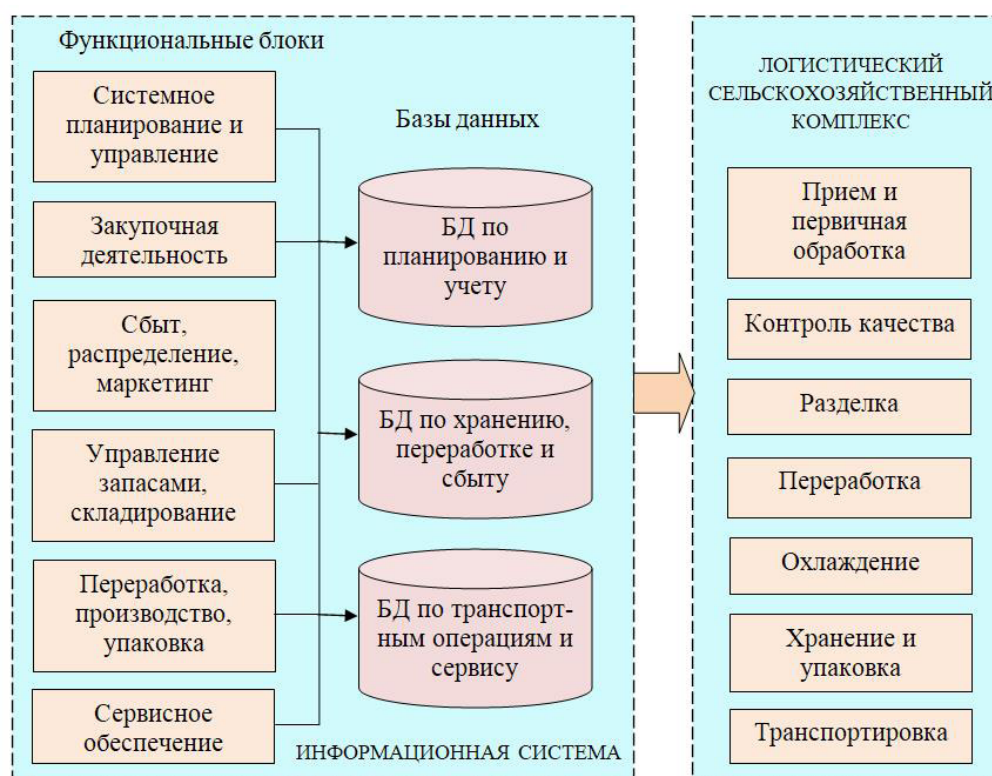


Рис. 1. Структура логистической системы агропромышленного комплекса

сельскохозяйственной продукции, транспортными и складскими звеньями, переработчиками, оптовыми и розничными структурами, обеспечивающими звеньями, причем каждый из них должен четко выполнять свои функции, с целью защиты производителя, обосновывая форсированное развитие агропромышленного комплекса страны, что позволит уменьшить розничную цену для конечного потребителя. Добиться минимизации издержек можно благодаря оптимизации организационно-функциональных активностей на пути следования товара и во время всего жизненного цикла, в том числе и утилизации отходов сельскохозяйственного производства.

Логистика ориентирована на управление потоками в процессе товародвижения. Стоит отметить, что эффективность процесса товародвижения во многом является важнейшим фактором при определении уровня качества доставляемой потребителю продукции и соблюдении сроков доставки продукции. Наряду с этим процесс товародвижения ориентирован на формирование единого комплекса по доведению продукции до потребителя при соблюдении сроков доставки и минимальных логистических затратах. Про-

ектирование логистической системы агропредприятия выполняется путем предварительной структурной декомпозиции на подсистемы, звенья и элементы. Все подсистемы классифицируются на функциональные и обеспечивающие комплексы. Учет опыта зарубежных стран и реализации некоторых масштабных аграрных проектов в нашей стране позволяют сформулировать следующие методологические подходы и направления совершенствования инфраструктуры логистики, обеспечивающие повышение эффективности и конкурентоспособности аграрной отрасли:

- постоянный мониторинг рынков сельскохозяйственной продукции региона и страны с выделением приоритетных потребностей инфраструктурного обеспечения аграрных объектов;
- информационное обеспечение сельского хозяйства посредством налаженного потока оперативной и стратегической информации по ценам, тарифам, анализ конъюнктуры рынка, спроса и предложения, информация о возможностях интеграции и образования альянсов с другими производителями;
- корректировка нормативно-правовой

базы, способствующей эффективной реализации сельскохозяйственной продукции как для собственных нужд, так и для роста экспортного потенциала;

- охрана природных ресурсов, оценка текущих и стратегических рисков, финансирование мелиоративных работ, консервация земель, внедрение инновационных разработок и наилучших доступных технологий;

- возведение и ввод в эксплуатацию элеваторно-складских и холодильных мощностей, овощехранилищ, развитие транспортного сообщения, участие и поддержка в этих процессах государства, кредитование и государственное субсидирование при возведении агропромышленных логистических объектов;

- компенсационные меры на затраты, связанные с хранением и транспортировкой сельскохозяйственной продукции со стороны государства;

- квотирование закупок является альтернативной мерой, предполагающей, что на продукцию, превышающую размер квоты, устанавли-

вается пониженная цена или даже штрафные санкции.

Развитие в регионе фермерских хозяйств, стимулируемое государственным участием и поддержкой роста малого бизнеса, уже дает существенный результат. Если сегодня своевременно усилить возможности сбыта, то можно обеспечить рост агропромышленного комплекса в целом. Горизонтальная интеграция в виде объединения усилий фермерских хозяйств уже наблюдается на российском рынке, но вертикальную интеграцию производителей оптовых, розничных, посреднических структур может обеспечить только логистика.

Таким образом, совокупность обоснованных в статье организационно-экономических и нормативно-правовых условий создает возможность совершенствования логистической инфраструктуры кластеров агропромышленного комплекса, позволяет решать задачи оптимизации товарных потоков, обеспечивать устойчивое развитие агропродовольственной сферы региона.

Список литературы

1. Иванов, Д.А. Логистика. Стратегическая кооперация / Д.А. Иванов. – М. : Вершина, Логистика & система, 2006. – 174 с.
2. Абдулаев, Х.Г. Синергетические эффекты регионального агропромышленного производства плодовоовощной продукции / Х.Г. Абдулаев, М.А. Султамутова // Экономика устойчивого развития. – 2018. – № 1 (33). – С. 51–55.
3. Ворожейкина, Т.М. Логистика в АПК / Т.М. Ворожейкина, Т.М. Игнашов. – М. : Колос, 2005. – 184 с.
4. Черкас, Е.А. Применение инновационных технологий для снижения издержек в логистических компаниях / Е.А. Черкас, Е.В. Ялунер // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 5(95). – С. 260–262.

References

1. Ivanov, D.A. Logistika. Strategicheskaya kooperatsiya / D.A. Ivanov. – M. : Vershina, Logistika & sistema, 2006. – 174 s.
2. Abdulaev, KH.G. Sinergeticheskie efekty regionalnogo agropromyshlennogo proizvodstva plodoovoshchnoj produktsii / KH.G. Abdulaev, M.A. Sultamutova // Ekonomika ustojchivogo razvitiya. – 2018. – № 1 (33). – S. 51–55.
3. Vorozhejkina, T.M. Logistika v APK / T.M. Vorozhejkina, T.M. Ignashov. – M. : Kolos, 2005. – 184 s.
4. CHerkas, E.A. Primenenie innovatsionnykh tekhnologij dlya snizheniya izderzhhek v logisticheskikh kompaniyakh / E.A. CHerkas, E.V. YAluner // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 5(95). – S. 260–262.

© Х.Г. Абдулаев, 2020

УДК 338.439

А.О. АЮШЕЕВА, Е.В. ВАЩЕНКО, Л.А. ДОЛИКОВА

ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»,
г. Улан-Удэ

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Ключевые слова: инфраструктурный потенциал; природопользование; регион; целевая программа; экологический потенциал.

Аннотация. В статье рассмотрены факторы развития региона, в частности инфраструктурный потенциал, который характеризует уровень развития отраслей региона. Определены целевые программы, в рамках которых проводятся мероприятия по сохранению окружающей среды. Обозначены проблемы устойчивого развития региона, связанные с сохранением уникальной экологической системы Республики Бурятия.

Одним из факторов развития региона является его инфраструктурный потенциал – его динамика, способная самосовершенствоваться и обновляться. Инфраструктурный потенциал, на наш взгляд, характеризует уровень развития инфраструктурных отраслей региона, обеспечивая функционирование региона, жизнедеятельность его населения и развитие отраслей специализации. В целом его можно характеризовать следующим образом:

- производственная инфраструктура: транспорт, энергохозяйство, связь, водоснабжение и канализация, материально-техническое снабжение, финансовая инфраструктура;
- социальная инфраструктура: торговля, кредитование, страхование, потребительские услуги (ЖКХ, транспорт, связь и др.), здравоохранение, образование, культура, религия, управление и охрана общественного порядка;
- экологическая инфраструктура: природоохранная деятельность и природопользование, сохранение ценных природных объектов, восстановление природных ресурсов.

В данной статье остановимся на экологическом потенциале. Основными составляющими

данного потенциала являются:

- инвестирование на обеспечение функционирования природных систем, необходимых для жизнедеятельности человека;
- восстановление природных ресурсов: ввод в действие мощностей по охране от загрязнения водных источников и воздушного бассейна, лесовосстановление;
- природопользование: изъятие водных ресурсов из водоемов и артезианских скважин для использования, сброс производственных и бытовых стоков, поступление в воздушную среду вредных веществ.

Повышенный интерес мирового сообщества к Республике Бурятия обусловлен ответственностью региона за выполнение международных обязательств РФ по сохранению озера Байкал – объекта Всемирного природного наследия ЮНЕСКО. Особый статус территории Байкальского региона вводит определенные сдерживающие механизмы в деятельность, перспективное развитие промышленного производства и иные аспекты. Поэтому непереносимым условием сохранения уникального природного объекта является сбалансированное и профессиональное управление в tandem государственной политики и местного бизнес-сообщества [1].

Республика Бурятия относится к зоне бассейна озера Байкал, где существует ряд объективных факторов, способных ухудшить и без того неудовлетворительное состояние экологической ситуации. Во-первых, промышленность представлена экологически грязным производством, активность которого несет риски для сохранения баланса окружающей среды. Во-вторых, экосистема Бурятии обладает малой мощностью биологически активного слоя, низкой продуктивностью, замедленностью процессов обмена и высокой неустойчивостью. Она способна выдерживать лишь небольшую нагрузку. Технологическая отсталость и несо-

Таблица 1. Показатели воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и природные ресурсы

Показатели	2016	2017	2018
Забор воды из природных водных источников для использования, млн м ³	649,2	704,9	619,7
Сброс загрязненных сточных вод, млн м ³	38,0	34,4	34,6
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тыс. т:			
от стационарных источников	94,5	113,4	90,7
от автотранспорта	114,5	117,2	120,8
Образовалось отходов производства и потребления, тыс. т	45 194,7	48 397,1	80 504,0
из них использовано и обезврежено, тыс. т	9 885,9	31 074,6	25 867,2

стоятельность экономической структуры тормозят решение экологических проблем в регионе. В-третьих, современные природоохранные мероприятия в Республике Бурятия носят экстенсивный характер, при этом огромная доля всех инвестиций расходуется на строительство технологического оборудования для очистки сточных вод. Однако несмотря на принимаемые меры, не всегда удается полностью прекратить выбросы загрязняющих веществ.

Поэтому в рамках реализации федеральной целевой программы «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 гг.» продолжается строительство и реконструкция очистных сооружений [2].

Исходя из отчета по реализации мероприятий федеральной целевой программы в Республике Бурятия за 2018 г. проведена «Реконструкция правобережных очистных сооружений канализации г. Улан-Удэ 1 этап, первый пусковой комплекс» – по реконструкции объекта в 2018 г. стоимость работ составляет 765 639,6 тыс. руб., в том числе за счет средств федерального бюджета – 719 700,5 тыс. руб. Первый пусковой комплекс введен в эксплуатацию. Хотя техническая готовность второго пускового комплекса на 1 января 2019 г. составила 50,28 %, готовность третьего пускового комплекса составляет 7,74 %.

После вступления Республики в состав Дальневосточного Федерального округа выделяются дополнительные средства, направленные на сохранение состояния окружающей среды. Улан-Удэ, столица Байкальского региона, по оценкам независимых экспертов за период 2019–2020 гг., признана одним из самых загрязненных городов России по видам экономической деятельности производств, оказывающих

негативное воздействие на окружающую среду (табл. 1). Мероприятия, направленные на обеспечение функционирования природных систем, необходимых для сохранения благосостояния человека, проводятся в рамках Республиканской целевой программы «Экологическая безопасность Республики Бурятия» [3].

В целом экономика региона оказывает негативное влияние на окружающую природу в силу эксплуатации устаревшего оборудования и отсутствия качественного экологического менеджмента в хозяйствующих структурах региона.

Рассмотрим стандартизированные коэффициенты по экологической инфраструктуре региона, которая является одной из приоритетных в концепции устойчивого развития региона.

По полученным данным развития экологической инфраструктуры за рассматриваемый период (табл. 2.) выявлено, что ситуация развивалась неоднозначно, хотя имеется тенденция к росту, что отвечает концепции устойчивого развития региона. Надо отметить, что при анализе показателей статистики действительно отчетливо наблюдается недостаточное внимание, уделяемое в Республике Бурятия данной сфере, хотя бы по низкому абсолютному значению рассматриваемых показателей. Данный факт может сказаться в будущем отрицательно и для всех других сфер жизнедеятельности региона, необходимо увеличить объем денежных инвестиций, направляемых на обеспечение экономного природопользования [4].

Исследование потенциала экологической инфраструктуры служит важной задачей, так как включает в себя конкретные мероприятия, реализованные регионом в контексте Байкальского фактора.

На хозяйственный комплекс региона ложит-

Таблица 2. Стандартизированные коэффициенты составляющих экологической инфраструктуры Байкальского региона в 2013–2017 гг.

Год	Экологическая инфраструктура	Восстановление природно-ресурсного потенциала	Природопользование	Инвестиции в основной капитал, направленные на защиту окружающей среды
2013	1,377	0,343	0,988	0,564
2014	1,338	1,000	0,658	0,132
2015	1,476	0,716	0,462	0,235
2016	1,515	0,678	0,532	0,545
2017	1,695	0,655	0,675	1,000

ся нагрузка по поддержанию рационального взаимодействия между человеком и окружающей средой с целью сохранения и восстановления уникальной природной системы Республики Бурятия. Именно с этим связана проблема продвижения и развития сферы туризма в условиях экологических ограничений. Не в полной мере проработаны механизмы использования рекомендованных международными природоохранными организациями норм предельно допустимых нагрузок, проведения мониторинга состояния рекреационных ресурсов и влияния рекреационных нагрузок на состояние экологических систем [5].

Следует помнить, что инфраструктурный

потенциал – это всего лишь возможности, которые в будущем могут быть с успехом реализованы. Наличие большого экологического потенциала и одновременно множество ограничений, связанных с экологической составляющей регионального развития, свидетельствуют о выходе региона на путь устойчивого развития. Главную роль в регионе играют органы законодательной и исполнительной власти, руководители крупных научных организаций и предприятий. Именно они определяют возможность воплощения накопленных знаний в жизнь, не нарушая гармоничного баланса использования природно-ресурсного потенциала Республики Бурятия.

Список литературы

1. Шаралдаева, И.А. Институциональные особенности развития Байкальской территории / И.А. Шаралдаева, Е.В. Ващенко // Вестник ВСГУТУ – Улан-Удэ : ВСГУТУ. – 2015. – № 2. – С. 115–122.
2. Постановление Правительства РФ № 847 от 21.08.2012 г. «О федеральной целевой программе «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 гг.».
3. Постановление правительства Республики Бурятия № 9 от 16.01.2014 г. «О внесении изменений в постановление правительства Республики Бурятия № 301 от 31.07.2009 г. «О Республиканской целевой программе «Экологическая безопасность в Республике Бурятия на период до 2020 г.».
4. Батуева, Т.Г. Система профессионального образования как фактор устойчивого развития региона : автореф. дисс. ... канд. тех. наук / Т.Г. Батуева. – Улан-Удэ : ВСГУТУ, 2012 г.
5. Аюшеева, А.О. Стратегия интегративного развития предприятий агропромышленного комплекса Республики Бурятия / А.О. Аюшеева, А.Н. Кузнецов // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2017. – № 2. – С. 40–44.

References

1. SHaraldaeva, I.A. Institutsionalnye osobennosti razvitiya Bajkalskoj territorii / I.A. SHaraldaeva, E.V. Vashchenko // Vestnik VSGUTU – Ulan-Ude : VSGUTU. – 2015. – № 2. – S. 115–122.

2. Postanovlenie Pravitelstva RF № 847 ot 21.08.2012 g. «O federalnoj tselevoj programme «Okhrana ozera Bajkal i sotsialno-ekonomicheskoe razvitie Bajkalskoj prirodnoj territorii na 2012–2020 gg.».

3. Postanovlenie pravitelstva Respubliki Buryatiya № 9 ot 16.01.2014 g. «O vnesenii izmenenij v postanovlenie pravitelstva Respubliki Buryatiya № 301 ot 31.07.2009 g. «O Respublikanskoj tselevoj programme «Ekologicheskaya bezopasnost v Respublike Buryatiya na period do 2020 g.».

4. Batueva, T.G. Sistema professionalnogo obrazovaniya kak faktor ustojchivogo razvitiya regiona : avtoref. diss. ... kand. tekhn. nauk / T.G. Batueva. – Ulan-Ude : VSGUTU, 2012 g.

5. Ayusheeva, A.O. Strategiya integrativnogo razvitiya predpriyatij agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Buryatiya / A.O. Ayusheeva, A.N. Kuznetsov // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2017. – № 2. – S. 40–44.

© А.О. Аюшеева, Е.В. Ващенко, Л.А. Доликова, 2020

УДК 330.101.54

М.В. БАТЮКОВ, В.А. ГРЕЧУШКИН, В.М. КРАВЧЕНКО, В.Н. КОЛОБОВНИКОВ

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

ОЦЕНКА ТЕНЕВОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ РОССИИ: ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Ключевые слова: методы оценки теневой экономики; ненаблюдаемая экономика; неформальная занятость; скрытая экономика; теневой сектор экономики.

Аннотация. Целью исследования является рассмотрение и анализ методов и показателей количественной оценки масштабов теневой экономики в России в сравнении со странами мира.

Для достижения цели исследования поставлены задачи: показать основные отличия в методиках оценки российского и зарубежного теневых сектора экономики, уточнить классификацию теневой экономики по видам, проанализировать динамику теневых сектора экономики в РФ и тенденции неформального сектора занятости.

В исследовании использовались методы сравнительного, логического, экономико-статистического анализа, графической интерпретации данных. В научной литературе теневая экономика не определена единым общепринятым наименованием, встречаясь в публикациях под разными синонимами, что говорит о неоднозначности этого социально-экономического явления. Широко распространены такие ее определения как нелегальная, подпольная, серая, скрытая, черная, наличная, ненаблюдаемая, теневая экономика. Все они отражают ее главную особенность – хозяйственную деятельность вне государственных законодательных норм. Методы количественной оценки масштабов теневой экономики также различны: например, по регистрируемой занятости в официальной статистике, по соотношению численности всего населения. В этой связи целесообразным представляется комплексное использование этих методов с последующим анализом полученных результатов.

Достаточно большое количество исследований и разнообразие методов свидетельствуют об

отсутствии единой методики количественной и качественной оценки масштабов теневой экономики, что определяет актуальность темы исследования. Понятие теневой экономики зачастую представляется синонимом ненаблюдаемой экономики. В теневую экономику включают:

- скрытую экономику, то есть легальное производство без уплаты налогов;

- криминальное производство (рис. 1).

В ненаблюдаемую экономику также принято включать:

- неформальное производство;

- производство для индивидуальных нужд.

По разным методикам проводят оценку теневых сектора Росстат, Росфинмониторинг и Международный валютный фонд (МВФ) (табл. 1). Из таблицы видно, что Росстат оценивает долю теневой экономики в России в 12,6 % ВВП [5], а МВФ – в 33,7 %.

Росстат вычисляет оплату труда и другие доходы в виде разницы между всеми выплатами населению и всеми расходами населения [5].

Размер теневой экономики России в 2018 г. составил 20 трлн руб. (20 % ВВП) [1]. Но уровень теневой экономики в России имеет тенденцию к снижению; так, в 2015 г. он составлял около 28,2 % ВВП страны (рис. 2).

Для сравнения: теневой сектор экономики в РФ в 2018 г. оказался больше расходов федерального бюджета на 2019 г., составивших 18 трлн руб.

Предположительно снижение уровня теневой экономики в 2017 г. произошло не только по причине уменьшения нелегальной активности, но и в связи с изменением методики расчетов Росфинмониторинга.

Уровень теневой экономики в 2017 г., по расчетам Росстата, составлял 16 %. В его расчетах используется оценка доходов от скрытых и неофициальных видов деятельности. Таким образом Росстат считает уровень неформальной



Рис. 1. Виды теневой экономики

Таблица 1. Методики оценки теневого сектора экономики

Методики оценки	Росстат	Росфинмониторинг	МВФ
Что включает теневая экономика	– доходы от неофициальных и/или скрытых видов деятельности (без криминальной деятельности)	– выплата серых зарплат; – серый импорт; – криминальная деятельность	– доходы от неофициальных и/или скрытых видов деятельности (без криминальной деятельности)
Доля в ВВП РФ, 2018 г.	12,6 %	20 %	33,7 %

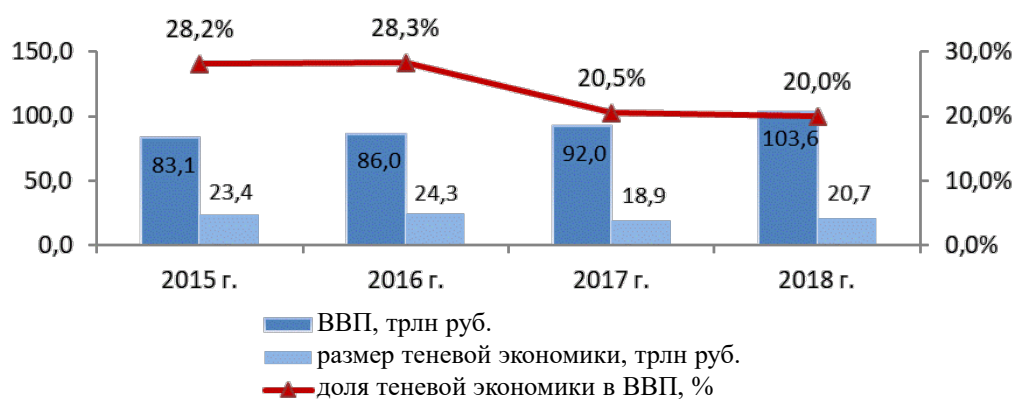


Рис. 2. Динамика теневого сектора экономики в РФ



Рис. 3. Страны с наибольшей и наименьшей долей теневой экономики от ВВП, в %

экономики за исключением нелегальных видов экономической деятельности.

Согласно экспертным оценкам в операциях с недвижимостью и в российском сельском личном подсобном хозяйстве доля скрытой экономики доходит до 50 %, в строительстве – порядка 17–19 %, в образовании (репетиторство) до 7 %.

МВФ оценил объемы теневой экономики в разных странах с 1991 по 2015 гг. (рис. 3) [4].

Уровень теневой экономики в России существенно выше отечественных оценок и составляет 33,7 % ВВП за 2015 г., а также выше средних показателей больше 150 стран (27,8 %). В развитых странах этот показатель составляет 15 % ВВП (в США – 8 %, в Японии – 10 %, в Великобритании – 11 %, Германии – 12 %). При этом средний российский показатель за 25 лет (38 %) оказался сопоставим с Бразилией, Уругваем.

Показатели уровня теневой экономики по более чем 150 странам с 1991 г., говорят о том, что доля теневого сектора немного уменьшается, но остается значительной в большинстве развивающихся стран; теневая экономика отрицательно воздействует на развитие и остается весомым фактором мирового хозяйства.

Эксперты посчитали, что после отмены индексации пенсий работающим пенсионерам потери бюджета и внебюджетных фондов из-за ухода в тень более 5 млн работников составят свыше 690 млрд руб. в год. А на индексацию пенсий работающим пенсионерам не хватало 250 млрд руб. ежегодно [2].

Теневой сектор отрицательно воздействует на всю экономику страны:

- 1) такие доходы не облагаются налогами, приводя к снижению доходов государственного бюджета;
- 2) рост коррупции, что негативно отражается на социально-экономическом здоровье общества;
- 3) тесная связь нелегальной экономической деятельности с банками приводит к росту инфляции;
- 4) ухудшение трудовых условий;
- 5) недобросовестная конкуренция компаниям, которые занимаются легальной деятельностью;
- 6) большая доля теневого бизнеса в экономике страны снижает инвестиционный климат.

О снижении уровня и размеров теневой экономики в РФ говорит разнонаправленная динамика заработной платы и реальных располагае-

мых доходов: по данным Росстата, за 6 месяцев 2019 г. реальные располагаемые доходы россиян снизились на 1,3 % при увеличении реальной зарплаты на 1,9 % [5].

Проведенное исследование показало, что отечественные методы способствуют занижен-

ной оценке уровня и размеров экономики, находящейся в тени, а зарубежные – завышенной. В последние 3–4 года наблюдается снижение размеров теневой экономики в России, но ее уровень остается значительным и сопоставим с уровнем развивающихся стран.

Список литературы

1. ВВП отбрасывает тень. Росфинмониторинг зафиксировал снижение объема скрытой экономики // Газета РБК [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.rbc.ru/newspaper/2019/02/22/5c6c16d99a79477be70257eepdf>.
2. Пять миллионов граждан ушли в тень // Независимая газета [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.pravda.ru/news/economics/1406890-pensia>.
3. Глава Росстата: доля теневой экономики в РФ составляет 10–14 % [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://realnoevremya.ru/news/60754-glava-rosstata-dolya-tenevoy-ekonomiki-v-rf-sostavlyayet-10-14>.
4. МВФ опубликовал оценку размеров теневой экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://newsru.com/finance/07feb2018/imfassess.html>.
5. Эксперты предупредили о негативных эффектах вывода экономики из тени [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.rbc.ru/economics/24/09/2019/5d81ec209a7947a916d86aad?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews.

References

1. VVP otbrasyvaet ten. Rosfinmonitoring zafiksiroval snizhenie obema skrytoj ekonomiki // Gazeta RBK [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.rbc.ru/newspaper/2019/02/22/5c6c16d99a79477be70257eepdf>.
2. Pyat millionov grazhdan ushli v ten // Nezavisimaya gazeta [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.pravda.ru/news/economics/1406890-pensia>.
3. Glava Rosstata: dolya tenevoj ekonomiki v RF sostavlyayet 10–14 % [Electronic resource]. – Access mode : <https://realnoevremya.ru/news/60754-glava-rosstata-dolya-tenevoy-ekonomiki-v-rf-sostavlyayet-10-14>.
4. MVF opublikoval otsenku razmerov tenevoj ekonomiki [Electronic resource]. – Access mode : <https://newsru.com/finance/07feb2018/imfassess.html>.
5. Eksperty predupredili o negativnykh effektakh vyvoda ekonomiki iz teni [Electronic resource]. – Access mode : https://www.rbc.ru/economics/24/09/2019/5d81ec209a7947a916d86aad?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews.

УДК 33

П.А. ГОРОХОВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», г. Санкт-Петербург

ОСОБЕННОСТИ И МЕТОДЫ МОБИЛЬНОГО МАРКЕТИНГА

Ключевые слова: мобильный маркетинг; методы; особенности; специфика.

Аннотация. Целью исследования является анализ особенностей и методов мобильного маркетинга.

К задачам исследования отнесены: изучение характерных свойств мобильного маркетинга, отличающих его от других видов маркетинга, и систематизация методов осуществления мобильного маркетинга.

Методы исследования: метод сбора данных, их анализ и обобщение, метод систематизации данных.

В результате научного исследования приведена характеристика особенностей мобильного маркетинга, классифицированы его методы.

Согласно данным исследований, на начало 2019 г. интернетом пользовались более 90 млн жителей России, при этом 73 млн россиян пользуются интернетом на мобильных устройствах, в том числе 14 % на планшетах и 59 % на смартфонах; 32 миллиона жителей страны пользуются интернетом только на мобильных устройствах [3]. Таким образом, в последние годы в рамках виртуальной медиа-среды формируется самостоятельное «субкоммуникационное» мобильное пространство. Это обстоятельство учитывается рекламодателями и иными субъектами маркетинговой деятельности, что выражается в росте затрат на мобильный маркетинг: объем затрат на мобильную и WEB-разработку в 2018 г. составил 30,3 млрд рублей, что в 1,4 раза выше значения 2014 г. [4]. Мобильный маркетинг становится обязательным элементом маркетинговой деятельности эффективных участников современного рынка. Вместе с этим особенности и методы мобильного маркетинга требуют научного осмысления и систематизации.

Вопросам содержания мобильного мар-

кетинга и его инструментария посвящены исследования Л. Бугаева [1], К. Вертайма и Я. Фенвика [2], А. Майкла и Б. Солтера [5], О.В. Михайловой [6], П.Ю. Невоструева [7], Д. Роулса [8], Г. Холланда [9] и других.

Изучение исследований и практики осуществления мобильного маркетинга позволяет выделить следующие его особенности:

1) в отличие от других видов маркетинга в сети интернет для мобильного маркетинга характерна повышенная интерактивность пользователей;

2) маркетинг, осуществляемый с использованием мобильных устройств, характеризуется существенно большим инструментарием результативного воздействия на пользователя в сравнении с «настольным» интернетом;

3) поскольку мобильные устройства, как правило, концентрируют гораздо больше сведений о пользователе, чем устройства «настольного» пользования интернетом (в том числе, локацию, личные и загруженные медиа, круг контактов, перечень используемых приложений, текстовую информацию и др.), то объем информации, который может быть задействован при анализе пользовательской активности в мобильных устройствах, значительно шире, а в последние годы его ценность растет большими темпами в сравнении с аналитическими данными «настольных» устройств;

4) технические возможности современных мобильных устройств позволяют задействовать в рамках мобильного маркетинга весь комплекс маркетинга-микс и традиционных медиа, взаимодействующих с ним в условиях реального времени или по мере протекания основных событий в жизни пользователя;

5) скорость реакции целевых аудиторий в мобильных устройствах значительно выше, чем в традиционных, используемых пользователями для выхода в Интернет.

Развитие мобильного маркетинга идет па-

параллельно с развитием мобильных операционных систем, технических возможностей мобильных устройств, функционала и возможностей мобильных приложений. Названные факторы определили появление и использование субъектами маркетинговой деятельности значительного числа методов мобильного маркетинга. Многообразие методов мобильного маркетинга можно классифицировать по маркетинговому критерию или критерию, характеризующему отношение конкретного метода к элементу маркетинговой деятельности организации. В том числе на основе данного критерия можно выделить методы:

1) имеющие отношение к формированию продукта как элемента комплекса маркетинга:

- методы разработки и продвижения мобильных приложений в зависимости от их функционального назначения (развлечения, бизнес, еда, образование, новости, спорт и др.), принадлежности к разработчикам (нативные, кросс-платформенные, стандартные) и другим критериям;

- методы конструирования сайтов для приложений мобильных устройств;

- использование технологий дополненной реальности;

2) связанные с ценообразованием:

- методы ценообразования на продукцию компании в рамках приложений-агрегаторов;

- динамическое ценообразование, адаптированное к мобильным устройствам;

- ценообразование и ценовая политика на ИТ-продукты;

- методы ценообразования в мобильных рекламных коммуникациях;

3) методы продвижения в рамках инструментария мобильного маркетинга:

- методы оптимизации сайта для мобильных устройств;

- методы интернет-рекламы, адаптированной для мобильных устройств (контекстной рекламы, баннерной рекламы, видео-рекламы, таргетированной рекламы в социальных сетях, рекламы в приложениях, нативной рекламы и др.);

- геотаргетинг, адаптированный к мобильным устройствам;

- методы адаптации *e-mail*-рассылок к мобильным устройствам;

- методы традиционной рекламы (пресса, телевидение, радио), адаптированные к мобильным устройствам;

- методы краткосрочных стимулирующих мероприятий, адаптированных к мобильным устройствам;

4) методы, имеющие отношение к вопросам сбыта продукта:

- использование приложений-агрегаторов сбытовой направленности;

- внесение данных о компании в справочники и навигаторы поисковых ресурсов;

- использование чат-ботов, ориентированных на выполнение сбытовых функций;

- использование *beacon*-технологий и др.

Подводя итог, можно отметить, что инструментарий мобильного маркетинга стремительно развивается. Существующие инструменты и методы дополняются новыми возможностями, кроме этого, регулярно появляются качественно новые технологии мобильного маркетинга. В кратко- и среднесрочной перспективе именно мобильная медиасреда станет ключевым источником конкурентных преимуществ современных компаний и фактором реализации их рыночного потенциала.

Список литературы

1. Бугаев, Л. Мобильный маркетинг : как зарядить свой бизнес в мобильном мире / Л. Бугаев. – М. : Альпина Паблишер, 2012. – 211 с.

2. Вертайм, К. Цифровой маркетинг: как увеличить продажи с помощью социальных сетей, блогов, вики-ресурсов, мобильных телефонов и других современных технологий; 2-е изд. / К. Вертайм, Я. Фенвик. – М. : Альпина Паблишер, 2013. – 411 с.

3. Интернет в России в 2018 году. Федеральное агентство по печати и массовым коммуникациям. – М., 2019. – 109 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.fapmc.ru/mobile/activities/reports/2019/teleradio/main/custom/0/0/file.pdf>.

4. Исследование GfK: Проникновение Интернета в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.gfk.com/ru/insaity/press-release/issledovanie-gfk-pronikновение-interneta-v-rossii>.

5. Майкл, А. Мобильный маркетинг: создание конкурентного преимущества с помощью беспроводных технологий / А. Майкл, Б. Солтер. – М. : Группа ИДТ, 2007. – 395 с.

6. Михайлова, О.В. Модели и инструментальные средства формирования маркетинговой политики на основе мобильных технологий : автореф. дисс. ... канд. экон. наук / О.В. Михайлов. – М., 2011. – 23 с.
7. Невоструев, П.Ю. Совершенствование технологии маркетинговых исследований на рынке музыкального радиовещания на основе использования инструментов мобильного маркетинга: дисс. ... канд. экон. наук / П.Ю. Невоструев – М., 2008. – 124 с.
8. Роулс, Д. Мобильный маркетинг: мобильные технологии – революция в маркетинге, коммуникациях и рекламе / Д. Роулс. – М. : Олимп-Бизнес, 2019. – 278 с.
9. Холланд, Г. Мобильный маркетинг / Г. Холланд, К. Баммель. – М.; СПб. : Вершина, 2006. – 204 с.

References

1. Bugaev, L. Mobilnyj marketing : kak zaryadit svoj biznes v mobilnom mire / L. Bugaev. – М. : Alpina Publisher, 2012. – 211 s.
2. Vertajm, K. TSifrovoy marketing: kak uvelichit prodazhi s pomoshchyu sotsialnykh setej, blogov, viki-resursov, mobilnykh telefonov i drugih sovremennykh tekhnologij; 2-e izd. / K. Vertajm, YA. Fenvik. – М. : Alpina Publisher, 2013. – 411 с.
3. Internet v Rossii v 2018 godu. Federalnoe agentstvo po pečati i massovym kommunikatsiyam. – М., 2019. – 109 s. [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.fapmc.ru/mobile/activities/reports/2019/teleradio/main/custom/0/0/file.pdf>.
4. Issledovanie GfK: Pronikновение Interneta v Rossii [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.gfk.com/ru/insaity/press-release/issledovanie-gfk-pronikновение-interneta-v-rossii>.
5. Majkl, A. Mobilnyj marketing: sozdanie konkurentnogo preimushchestva s pomoshchyu besprovodnykh tekhnologij / A. Majkl, B. Solter. – М. : Gruppa IDT, 2007. – 395 s.
6. Mikhajlova, O.V. Modeli i instrumentalnye sredstva formirovaniya marketingovoy politiki na osnove mobilnykh tekhnologij : avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk / O.V. Mikhajlov. – М., 2011. – 23 s.
7. Nevostruev, P.YU. Sovershenstvovanie tekhnologii marketingovykh issledovanij na rynke muzykalnogo radioveshchaniya na osnove ispolzovaniya instrumentov mobilnogo marketinga: dis. ... kand. ekon. nauk / P.YU. Nevostruev – М., 2008. – 124 s.
8. Rouls, D. Mobilnyj marketing: mobilnye tekhnologii – revolyutsiya v marketinge, kommunikatsiyakh i reklame / D. Rouls. – М. : Olimp-Biznes, 2019. – 278 s.
9. KHolland, G. Mobilnyj marketing / G. KHolland, K. Bammel. – М.; SPb. : Vershina, 2006. – 204 s.

© П.А. Горохова, 2020

УДК 338.24

Т.В. ДУБРОВСКАЯ, Л.Н. РИДЕЛЬ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ К РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ФИНАНСОВОЙ СФЕРЫ

Ключевые слова: матрица; методы проведения; методы организационного изменения; методы реструктуризации; методы трансформации; организационные изменения; процессные методы; функциональный подход.

Аннотация. Целью исследования является адаптация матрицы методов проведения организационных изменений для предприятий финансовой сферы.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: определить роль методов организационных изменений в системе экономической деятельности организаций, изучить подходы к разработке организационных изменений, осуществить выбор наиболее приемлемых методов проведения организационных изменений для организаций финансовой сферы, предложить направления совершенствования матрицы методов.

Гипотеза исследования: организации финансовой сферы имеют свои специфические особенности, учет которых необходим при использовании матрицы методов организационных изменений.

В ходе исследования были использованы методы анализа, синтеза, моделирования. Полученные результаты позволят при разработке матрицы методов организационных изменений осуществить вариант диверсификации методов организационных изменений относительно условий их применения.

Определяющим условием выживания для современных предприятий в настоящий период экономического развития страны является политика повышения способности организации к возможным изменениям. Проведенные авторами исследования показали, что используемые мето-

ды изменений в организации достаточно часто рассматриваются не комплексно и не учитывают их безусловную связь с основными направлениями развития организации [4].

Существующие методы преобразований, используемые организацией, основываются на принципе системы. Анализ экономической литературы по вопросу анализируемых преобразований позволил выявить, что используемые методы их проведения могут быть классифицированы по трем группам [1]: социальные, технологические и организационные. Авторами организации рассматриваются с точки зрения функционального подхода в виде комбинации пяти основных систем: производственной, инновационной, финансовой, маркетинговой и системы человеческих ресурсов. При проведении исследуемых изменений используются:

- организационные методы (**ОМ**), которые учитывают изменения издержек и направлены на увеличение стоимости организации за счет человеческих ресурсов;
- процессные методы (**ПМ**), речь идет об изменении процедур управления, которые могут привести к достижению нового состояния организации;
- реструктуризационные методы (**РМ**); они предполагают изменение профиля организации, преобразования в структуре организации, переход на новые рынки или изменение миссии организации;
- методы трансформации (**ТМ**), которые предполагают процессы реструктуризации.

Авторами проведен анализ существующих подходов к классификации методов, представленных в матричной форме, на основе классификации А.С. Никитина [2] (табл. 1).

Необходимо выработать последовательность использования данных методов. Главный критерий – учет степени их влияния на органи-

Таблица 1. Матрица методов организационных преобразований

Элементы	Совмещенные ценности	Стратегия	Навыки	Структуры	Стиль	Системы
Производство		ПМ, РМ	ПМ, РМ	РМ, ТМ	ПМ, ТМ	ПМ, РМ, ТМ
Инновации		ПМ, РМ	ПМ, РМ	РМ, ТМ	ПМ, ТМ	ПМ, РМ, ТМ
Финансы		ПМ	ПМ	РМ, ТМ	ПМ, ТМ	ПМ, РМ, ТМ
Маркетинг		ПМ	ПМ	РМ, ТМ	ПМ, ТМ	ПМ, РМ, ТМ
Персонал	ОМ	ОМ, ПМ	ОМ, ПМ	ОМ, ПМ, ТМ	ОМ	ОМ, ПМ

Таблица 2. Предлагаемая к применению матрица

Элементы	Стратегия	Навыки	Структуры	Стиль	Системы
Услуги	ПМ, РМ	ПМ, РМ	РМ, ТМ	ПМ, ТМ	ПМ, РМ, ТМ
Инновации	ПМ, РМ	ПМ, РМ	РМ, ТМ	ПМ, ТМ	ПМ, РМ, ТМ
Финансы	ПМ	ПМ	РМ, ТМ	ПМ, ТМ	ПМ, РМ, ТМ
Маркетинг	ПМ	ПМ	РМ, ТМ	ПМ, ТМ	ПМ, РМ, ТМ
Персонал	ОМ, ПМ	ОМ, ПМ	ОМ, ПМ, ТМ	ПМ, ТМ	ОМ, ПМ

зацию [1]. Учреждения финансовой сферы, являющиеся объектами исследования, имеют свои специфические особенности, которые были учтены при преобразовании матрицы. Эффективность и успешность работы коммерческого банка зависит от того, насколько правильно была определена стратегия его развития. Авторами были разработаны предложения по улучшению существующей матрицы методов проведения организационных изменений. С учетом функционального подхода нами была рассмотрена организация финансовой сферы в виде совокупности пяти систем: услуги, инновации, финансы, маркетинг, персонал (табл. 2).

Предлагается создать новую подсистему «Услуги», для которой сформирован следующий порядок действий:

- при изменении стратегии в подсистеме «Услуги» предлагается использовать реструктуризацию и процессные методы; выбор этих методов обусловлен возможностями совершенствования осуществляемых бизнес-процессов с целью повышения рентабельности и эффективности;
- при изменении в навыках используется реструктуризация и процессные методы, так как при появлении новых компетенций, новых продуктов, новых технологий организационная

структура или бизнес-процессы данной подсистемы перестают отвечать требованиям и должны подвергнуться изменению;

- при изменении структуры предполагается использование методов трансформации и реструктуризации;
- при изменении стиля в подсистеме «Услуги» используется трансформация или процессные методы, так как изменение методов руководства требует корректировки подсистемы;
- при реформировании системы предлагается использовать процессные методы, реструктуризацию и трансформацию.

Предлагается поэтапное проведение процесса, причем в случае невыполнения заявленных показателей, либо в том случае, когда требуются дополнительные действия, возможно повторное прохождение этапа.

Такими этапами должны быть [3]: анализ, корректировка направлений, разработка альтернативных путей развития, проверка стратегий на соответствие общей стратегии, составление проекта, анализ факторов, выбор, реализация стратегии преобразований, выбор способов оценки при реализации в отдельных подсистемах организации, применение мер по снижению сопротивления, анализ показателей результативности и корректировка стратегии

организации.

При разработке альтернативных вариантов стратегии необходимы уточнения с учетом специфики деятельности организации.

Для определения степени соответствия стратегии организационных преобразований общей стратегии развития организации необхо-

дим анализ соответствия предложений по формированию организационной стратегии общей стратегии организации с учетом теоретического обоснования, которое определяет необходимую последовательность использования методов организационных изменений, а также учитывает их специфику.

Список литературы

1. Дубровская, Т.В. Применение факторного анализа для увеличения депозитного портфеля / Т.В. Дубровская, О.Г. Рыбина // Экономика и управление в современных условиях : материалы международной научно-практической конференции. – АНО ВО «Сибирский институт бизнеса, управления и психологии». – Красноярск. – 2019. – С. 35–39; 247 с.
2. Никитин, А.С. Стратегия организационных изменений как инструмент эффективного управления (теоретико-методический аспект) / А.С. Никитин. – Государственный университет управления. – М., 2005.
3. Основы управления изменениями. – М. – 2019. – Ч. 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://becmology.ru/blog/business/change_man01.htm.
4. Фельк, С.И. Понятие коммуникационного менеджмента в теории управления / С.И. Фельк, Л.Н. Ридель // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2010. – № 7(9). – С. 85–90.

References

1. Dubrovskaya, T.V. Primenenie faktornogo analiza dlya uvelicheniya depozitnogo portfelya / T.V. Dubrovskaya, O.G. Rybina // Ekonomika i upravlenie v sovremennykh usloviyakh : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – ANO VO «Sibirskij institut biznesa, upravleniya i psikhologii». – Krasnoyarsk. – 2019. – S. 35–39; 247 s.
2. Nikitin, A.S. Strategiya organizatsionnykh izmenenij kak instrument effektivnogo upravleniya (teoretiko-metodicheskij aspekt) / A.S. Nikitin. – Gosudarstvennyj universitet upravleniya. – M., 2005.
3. Osnovy upravleniya izmeneniyami. – M. – 2019. – CH. 1 [Electronic resource]. – Access mode : http://becmology.ru/blog/business/change_man01.htm.
4. Felk, S.I. Ponyatie kommunikatsionnogo menedzhmenta v teorii upravleniya / S.I. Felk, L.N. Ridel // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2010. – № 7(9). – S. 85–90.

© Т.В. Дубровская, Л.Н. Ридель, 2020

УДК 330.46: 332.143

А.Э. ЗАЕНЧОВСКИЙ, Е.А. КИРИЛЛОВА, Н.А. УВАРОВА

Филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Смоленск

ОБЩАЯ СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ КЛАСТЕРОМ

Ключевые слова: информационно-аналитические методы; кластер; региональное управление; система поддержки принятия решений.

Аннотация. Современные условия определяют необходимость применения информационно-аналитических инструментов для поддержки принятия управленческих решений, которые на региональном уровне используются лишь частично. Вместе с тем задачи, стоящие перед управленцами по развитию территорий посредством реализации кластерной политики, решить при помощи существующих традиционных методов становится невозможно. На основе анализа текущего состояния внешних условий среды и характера информационно-аналитических взаимодействий между основными участниками российских кластеров при совместной работе в рамках инновационного процесса авторами выделены требования к информационному обеспечению систем управления кластером.

В статье описана и обоснована разработанная структура информационно-аналитической системы поддержки принятия решений по развитию региональных научно-промышленных структур.

В настоящее время вопросы информационного обеспечения всех видов деятельности, в том числе управленческой, становятся все более актуальными. Связано это, прежде всего, с необходимостью принимать решения все быстрее, обрабатывать большие объемы чаще всего разнородной и слабоструктурированной информации. Однако при этом работа по принятию решений должна оставаться эффективной. Чем выше уровень принятия решений, тем описанные сложности проявляются все острее, а также соответственно возрастает ответственность за

реализацию решения.

Различия в природе и специфике кластеров обусловили наличие значительного числа систем их управления, сильно различающихся по своим целям, задачам, месту в региональных органах власти, количеству сотрудников и пр. Для включения в программу поддержки Минэкономразвития все инновационные территориальные кластеры должны были создать управляющие компании, среди которых можно выделить две основные формы реализации – управляющая компания кластера и совета кластера. Под управляющей компанией такого кластера, согласно [1], понимается специализированная организация, осуществляющая его методическое, организационное, экспертно-аналитическое и информационное сопровождение. Реализация функции управления в рамках кластера должна способствовать обеспечению синергетического эффекта от совместной деятельности всех его элементов, в том числе посредством координации информационных потоков в его рамках, создания условий для единого информационно-аналитического пространства, которое является основой создания «нового знания» и открытых инноваций, что в свою очередь определяется как основная цель создания кластера в качестве единого научно-промышленного комплекса.

Анализ текущего состояния внешних условий среды и характера информационно-аналитических взаимодействий между основными участниками российских кластеров при совместной работе в рамках инновационного процесса позволяет выделить требования к информационному обеспечению систем управления кластером, которые на данный момент в большинстве из них не реализованы. Данная система должна осуществлять поддержку принятия решений, которые условно можно разделить на четыре основные группы:



Рис. 1. Структура информационно-аналитической базы для принятия решения для логистической системы поддержки принятия решений в сфере региональных научно-промышленных комплексов

- определение состава участников кластера и его идентификация;
- оценка степени значимости кластера для экономики региона локализации и для соответствующей отрасли промышленности в масштабах национальной экономики;
- разработка и реализация мероприятий по развитию кластера (то есть мероприятиями проектов, обеспечивающих максимальный эффект от совместных действий участников кластера, в первую очередь, в сфере инноваций на основе снижения логистических издержек);
- оценка эффективности функционирования кластера.

Таким образом, основной задачей такой информационно-аналитической системы поддержки принятия решений является обеспечение согласованности и координации всех действий отдельных субъектов инновационного процесса в кластере, формирование горизонтальных и вертикальных связей, способствующих ускорению оценки инновационных процессов, процессов взаимодействия, а также организация непосредственного управления соответствующими элементами рассматриваемого процесса. Также

важной составляющей в данной системе поддержки принятия решений является активное использование информационных механизмов, в том числе логистических, которые способствуют формированию единой целеориентированной системы, обеспечивающей работу единого информационного пространства для всех участников и информационных агентов на региональном уровне и т.д.

Данные особенности определяют создание информационно-аналитической системы поддержки принятия решений в региональных научно-промышленных комплексах на основе принципов логистического управления, методологии моделирования и аналитического сопровождения рассматриваемого процесса управления инновациями, которая в сжатые сроки позволит решать значительное число различных локальных и глобальных задач, среди которых основными представляются следующие: разрабатывать, описывать и обосновывать стратегии как по разработке, так и по выпуску инновационной продукции на региональном уровне; определять соответствующие направления экономического развития и модернизации ряда ин-

новационных объектов хозяйствования.

Предлагается следующая структура информационно-аналитической базы для принятия решений по управлению кластером, представленная на рис. 1.

Главная программа представляет собой программный модуль, который координирует работу всех других модулей данной системы, а также определяет порядок работы экспертов. Модуль формализации задачи и данных предназначен для формализации поставленной задачи достижения определенного целевого состояния конкретного концепта системы и, соответственно, известной эксперту качественной информации о параметрах системы. Также у эксперта рассматриваемый модуль запрашивает ряд данных о системе, цели, какие-либо возможные варианты решений, далее формализует полученные данные и преобразует их к соответствующему виду, пригодному для дальнейшей обработки в базе знаний. Важно отметить, что данный блок предполагает многопользовательскую распределенную структуру и может применяться для работы сразу с несколькими экспертами одновременно. Модуль генерации смысловых решений предполагает осуществление генерации возможных смысловых решений относительно изменения тех или иных базовых параметров рассматриваемой информационной системы, причем при наличии многопользовательской распределенной структуры. По итогам работы такого модуля формируются варианты решений, которые далее

могут привести к решению задачи уже в формализованном виде, что позволяет хранить эти данные в базе данных. Также подразумевается реализация механизма автоматической генерации решений и процедуры добавления каких-либо вариантов решений экспертами.

В модуле оценки решений реализуется механизм сравнения вариантов решения, который впоследствии осуществляет выбор наилучшего, либо наилучших из данных вариантов с учетом предпочтений экспертов. Непосредственно в модуле согласования решений происходит согласование групповых решений. Модуль анализа последствий принятия конкретных решений предполагает проведение как количественного, так и качественного анализа всех последствий принимаемых решений посредством анализа данных моделирования. Модуль оценки соответствия решения поставленным целям также представляет собой программный модуль, где проводится количественная и качественная проверка соответствия полученных результатов реализации решения и определенных ранее целевых ориентиров. В базе данных хранится информация и необходимые алгоритмы ее обработки, применяемые в процессе работы остальными модулями рассматриваемой системы. Моделирование решений подразумевает непосредственное моделирование разнообразными методами данных о системе, причем результаты работы рассматриваемого блока также используют иные блоки в своей работе.

Список литературы

1. Система менеджмента для управляющих компаний инновационных территориальных кластеров Российской Федерации. Отчет НИУ ВШЭ и ЦСР «Северо-Запад», 2014. – 250 с.

References

1. Sistema menedzhmenta dlya upravlyayushchikh kompanij innovatsionnykh territorialnykh klasterov Rossijskoj Federatsii. Otchet NIU VSHE i TSSR «Severo-Zapad», 2014. – 250 s.

© А.Э. Засенчковский, Е.А. Кириллова, Н.А. Уварова, 2020

УДК 338

Е.В. ЗАМИРАЛОВА, П.Е. БАРКОВСКАЯ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика

М.Ф. Решетнева», г. Красноярск

АУДИТ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Ключевые слова: SWOT-анализ; внутренний аудит; риски; система менеджмента качества; строительная организация; эффективность процесса.

Аннотация. Цель исследования – с помощью внутреннего аудита выявить отклонения в процессах работы строительной организации и разработать мероприятия по повышению качества строительных работ.

Задачи исследования: выявить риски в технологических процессах организации; оценить эффективность процесса «Возведение фундамента и установка каркаса» и провести аудит процесса; предложить мероприятия по повышению качества.

Гипотеза исследований – внутренний аудит процессов позволяет оперативно установить отклонения.

Методы исследования: SWOT-анализ, процессный подход, риск-ориентированное мышление, внутренний аудит, экономическая оценка.

Полученные результаты: SWOT-анализ позволил определить слабые стороны и угрозы организации; выявленные потенциальные риски в технологических процессах показали необходимость проведения постоянного контроля за процессами; экономическая оценка и проведенный аудит процесса «Возведение фундамента и установка каркаса» показали низкую эффективность и отклонения в процессе; разработаны мероприятия по повышению качества строительных работ.

Качество строительных работ напрямую влияет на качество жизни людей и их безопасность. Высокая прибыль и жесткая конкуренция на строительном рынке диктуют свои правила, возрастает скорость строительства, а также возникают системные проблемы: нарушение тех-

нологий, несоответствующая компетентность персонала, отсутствие управляемости основных процессов и, как следствие, большие финансовые потери. Одним из решений в сложившихся условиях выступает система менеджмента качества (СМК) в соответствии с требованиями стандартов ИСО серии 9000. В строительных организациях имеется положительный опыт внедрения СМК, но при этом известны примеры формального внедрения СМК, только для получения сертификата соответствия и участия в тендерах. Как правило, внедрение СМК осуществляется в крупных и средних организациях, малые строительные организации неохотно внедряют такие системы ввиду небольшого штата сотрудников, загруженности каждого сотрудника несколькими процессами одновременно, нехваткой времени.

Рассматриваемая в статье малая строительная организация имеет высокую конкуренцию в своем секторе и является участником строительного производства объекта капитального строительства, относящегося к нежилым зданиям. С помощью SWOT-анализа (табл. 1) было определено состояние строительной организации, выявлены ее сильные и слабые стороны.

На основании табл. 1 видно, что организации относительно сложно находится в современных условиях, имеются проблемы, необходимы инновации, позволяющие усилить слабые стороны и снизить угрозы.

Далее был проведен анализ технологических процессов строительства, выявлены потенциальные риски (табл. 2), которые могут возникать при выполнении работ. С целью предотвращения появления рисков предлагается усилить контроль на каждом технологическом процессе со стороны штатного сотрудника организации – главного инженера.

Возведение фундамента и установка каркаса – основной подпроцесс всего технологического процесса строительства нежилых зданий.

Таблица 1. Результаты SWOT-анализа строительной организации

Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
1. Успешная кредитная история 2. Опыт работы на рынке – более 8 лет 3. Высокая степень соблюдения договорных обязательств как в отношении субподрядчиков, так и в отношении конечных потребителей 4. Постоянный крупный заказчик 5. Стабильное финансовое состояние	1. Незначительная обслуживаемая доля рынка 2. Частичное и частое использование подрядных строительных бригад 3. Использование дешевых материалов и «дешевой» рабочей силы приводит к низкому качеству строительных работ
Возможности (O)	Угрозы (T)
1. Потенциальное количество рабочей силы 2. Квалификационные характеристики рабочей силы 3. Расширение строительства объектов коммерческой недвижимости	1. Возрастающая конкуренция 2. Нестабильность экономического положения в стране 3. Рост цен на строительные материалы

Таблица 2. Идентификация рисков в технологических процессах строительства

Технологические процессы	Потенциальные риски
1. Подготовка земли к строительству	– ошибки при подготовке строительной площадки
2. Подвод коммуникаций	– несоблюдение санитарно–технологических и строительных условий; – несоблюдение технологии подвода коммуникаций
3. Заливка ямы бетоном	– неправильность укладки; – несоблюдение технологии
4. Выравнивание и вибрация бетона	– неправильность заливки бетона
5. Высыхание бетона	– несоблюдение технологии
6. Установка каркаса	– несоблюдение технологии, неправильность сборки
7. Проверка работ	– невыполнение требований нормативных документов

Именно на этапе возведения фундамента и установки каркаса возникает больше всего рисков, которые далее могут негативно сказаться на качестве работ: от правильного возведения фундамента в соответствии с технологией зависит установка металлоконструкции; от правильной установки каркаса (правильной раскладки в зоне действия монтажного крана) – зависит время на чистовую отделку, а соответственно, срок сдачи объекта. Этапы процесса «Возведение фундамента и установка каркаса» представлены на рис. 1.

Анализ стоимости процесса «Возведение фундамента и установка каркаса» за определенный период времени (цикл процесса) показал наличие «ненужных» затрат на этапах процесса: на исправление порядка раскладки металлоконструкции; на исправление ошибок при неправильном монтаже колонн, балок, стропильных

ферм и, как следствие, простои в работе; на исправление ошибок при неправильном монтаже прогонов и связей. Таким образом, итоговые затраты на процесс составили более 1,5 млн руб. и 720 часов, при этом «ненужные» затраты (потери) – более 800 тыс. руб. и 104 часов. Эффективность процесса «Возведение фундамента и установка каркаса» равна 43 % – процесс в момент проведения оценки не эффективен.

В работах [1; 2] отмечено, что одним из мощных инструментов мониторинга текущего состояния процессов СМК является внутренний аудит процессов. Для проведения внутреннего аудита процесса «Возведение фундамента и установка каркаса» был разработан чек-лист (табл. 3).

В результате внутреннего аудита были выявлены несоответствия (табл. 4), при этом несоответствия № 1–3 отнесены к значительным, а



Рис. 1. Этапы процесса «Возведение фундамента и установка каркаса»

Таблица 3. Чек-лист для проведения внутреннего аудита процесса (фрагмент)

Вопросы
К управлению:
Как управляется процесс и каждая стадия процесса?
Какова ответственность руководителя процесса и где она отражена?
Какие законодательные и нормативные требования к процессу определены?
Какие контрольные точки определены для процесса?
К результатам процесса:
Для чего предназначен процесс?
Где могут быть ошибки процесса?
Кто проверяет объект до сдачи и куда заносятся замечания?
Какие требования к сдаче объекта и где они прописаны?
Как происходит процедура «Сдача объекта»?

Таблица 4. Несоответствия, их причины, коррекция, корректирующие действия

Несоответствия	Причины	Коррекция	Корректирующие действия
1. При раскладке металлоконструкции рабочими не соблюдается техника безопасности	Невыполнение рабочими инструкций по технике безопасности	Регулярное проведение инструктажей по технике безопасности и охране труда, проведение дополнительного тестирования	Контроль за соблюдением правил техники безопасности и охраны труда
2. Рабочие при сварке металлоконструкции выполняют работу без средств индивидуальной защиты: отсутствуют лицевые щитки, защитные перчатки			
3. Крановщик работает без страховочного оборудования			
4. При монтаже колонн, балок, стропильных ферм, прогонов и связей рабочие не используют проект производственных работ	Невнимательность рабочих, незнание проекта производства работ (ППР)	Ознакомление рабочих с ППР, обеспечение его наличия на рабочих местах	Контроль за наличием ППР на рабочих местах
5. В ходе процесса наблюдается использование в работе не поверенных измерительных приборов: нивелиров, рулеток	Несвоевременная поверка измерительных приборов	Разработка графика поверки средств измерения, проведение поверки измерительных приборов	Контроль за соблюдением графика поверки средств измерения

несоответствия № 4, 5 – к малозначительным. В результате видно, что в строительной организации имеется проблема с рабочими, а именно: невнимательность, пренебрежительное отношение и отсутствие необходимой компетентности у рабочих строительной бригады при проведении работ.

Выводы:

1) в результате аудита выявлено, что процесс «Возведение фундамента и установка каркаса» слабо управляемый, порядок процесса не документирован, владелец процесса осуществляет слабый контроль; необходимо разработать регламент процесса, довести его до сотрудников;

2) нарушение технологий – предлагается усилить контроль на каждом этапе технологического процесса со стороны штатного сотрудника – главного инженера;

3) несоответствующая компетентность

персонала – в организации не разработаны критерии для оценки компетентности рабочих при приеме на работу; рекомендуется разработать и применять анкету для определения соответствия компетентности рабочего с его квалификацией, особенно при приеме «сезонных» рабочих;

4) большие финансовые потери – анализ стоимости процесса «Возведение фундамента и установка каркаса» показал наличие «ненужных» затрат на этапах процесса и, как следствие, простои в работе; владелец процесса должен проводить инструктажи с рабочими и контролировать соблюдение нормативных требований при выполнении строительных работ.

Таким образом, внутренний аудит процесса показал наличие проблем в строительной организации, поэтому рекомендуется систематически применять данный инструмент для повышения качества работ и управляемости всех процессов системы менеджмента качества.

Список литературы

1. Замиралова, Е.В. Рекомендации по реализации новых требований стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 о проведении внутреннего аудита системы менеджмента качества / Е.В. Замиралова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2018. – № 8. – С. 78–82.
2. Блохина, Д.А. Опыт проведения внутреннего аудита системы менеджмента качества в аптеке / Д.А. Блохина, Е.В. Замиралова // // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 7(97). – С. 69–72.

References

1. Zamiralova, E.V. Rekomendatsii po realizatsii novykh trebovanij standarta GOST R ISO 9001-2015 o provedenii vnutrennego audita sistemy menedzhmenta kachestva / E.V. Zamiralova // Vestnik Altajskoj akademii ekonomiki i prava. – 2018. – № 8. – S. 78–82.
2. Blokhina, D.A. Opyt provedeniya vnutrennego audita sistemy menedzhmenta kachestva v apteke / D.A. Blokhina, E.V. Zamiralova // // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 7(97). – S. 69–72.

© Е.В. Замиралова, П.Е. Барковская, 2020

УДК 658.711

С.А. КУРАШОВА, О.В. СТЕПНОВА

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

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА НЕПРЯМЫХ ЗАКУПОК В КОМПАНИИ

Ключевые слова: P2P-процесс; закупочная деятельность; не прямые закупки; система закупок.

Аннотация. В статье рассматривается организация P2P-процесса внутренних (не прямых) закупок на примере крупной иностранной компании.

Цель исследования заключается в выявлении проблем внутреннего контроля компании, вследствие которого возникает вероятность не охвата части закупок. Задача статьи – выявить причины несовершенства организации процесса не прямых закупок и обозначить необходимость совершенствования закупочной деятельности компании.

Гипотеза исследования заключается в предположении о том, что часть внутренних закупок компании может быть не охвачена из-за некорректного оформления приемок.

Методами исследования являются системный анализ, сравнение, метод экспертных оценок, эмпирический, аналитический и другие методы.

Достигнутые результаты: выявлены причины несовершенства контроля при организации процесса не прямых закупок в исследуемой компании, а также обозначены возникающие при этом риски.

Закупки – это один из важнейших бизнес-процессов, которые протекают у любого хозяйствующего субъекта. Этот процесс оказывает существенное влияние на устойчивость, конкурентоспособность и эффективность любого предприятия. Отличительной чертой любой успешной компании является умение систематизировать конкретные процессы, придавая им максимальное удобство и сокращая риски до минимума.

Основной частью построения эффективной

системы осуществления закупок в организации является налаженная система, которая включает в себя последовательность определенных действий и правил. Наличие такой системы позволяет объективно выявить и предупредить влияние отрицательных факторов на бизнес. Создание и поддержание эффективной системы закупок – одна из самых значимых задач, стоящих как перед заказчиком, так и перед компаниями.

Существует множество способов оценки эффективности закупочной деятельности организации. Один из наиболее популярных – это контроль факторов времени, цены и надежности. Он позволяет объективно оценить условия поставки и взаимодействия с поставщиком, выявить проблемные места и наметить стратегию по совершенствованию того фактора, который включает в себя наибольшую степень риска.

Процесс закупочной деятельности рассматривается на примере крупной иностранной компании, в которой используется такой тип закупок, как *Purchase to Pay (P2P)* – «от закупки до платежа». Он подразумевает последовательность этапов закупочной деятельности, которые представлены на рис. 1. Данный подход является популярным, эффективным и удобным в иностранных компаниях.

Процедура закупок создана с целью сокращения рисков несвоевременной оплаты платежей и представляет собой свод правил, в которых указано кем и как должна инициироваться закупка, какие документы необходимы, какие поставщики могут поставлять тот или иной товар (услугу) и на ком лежит ответственность за каждый из этапов.

В компании все сотрудники ознакомлены с правилами создания заявки на закупку, но не все отделы могут своевременно отслеживать и грамотно оформлять документы, которые необходимы для оплаты. Соответственно, из этого вытекают следующие риски:

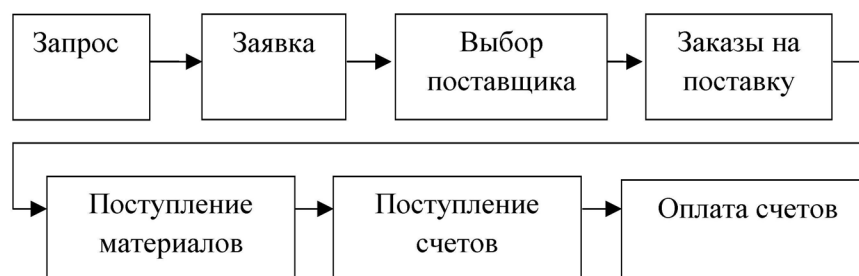


Рис. 1. Этапы P2P-процесса

- выплата пени поставщику за несоблюдение условий договора об оплате;
- вероятность необъективного выбора поставщика, предложившего самое дорогое коммерческое предложение.

К внутренним (непрямым) закупкам компании относятся закупки оборудования, услуг, мебели, биологические исследования, строительство, организация корпоративов, реклама, авиа и ж/д билеты, канцтовары и прочие виды товаров и услуг, которые не относятся к производству продуктов для потребителей. Участниками процесса не прямых закупок P2P являются: внутренний клиент, представитель коммерческого отдела, служба технической поддержки или представитель финансового отдела. На каждом из них лежит ответственность за риски в компании, которые могут возникнуть из-за некорректного выполнения процедуры закупок.

Далее представлена организация P2P-процесса не прямых закупок.

1. Поставщик выбирается только среди тех, кто является надежным, проверенным и входит в базу данных.

2. Заказчик (сотрудник компании) выбирает несколько подходящих по спецификации поставщиков и отправляет им запрос на коммерческое предложение. После того, как все предложения получены, заказчик инициирует заказ в электронную систему. При необходимости заявку можно изменить до того, как она будет подтверждена (на соответствие бюджету).

Заказчик обязан приложить в систему SAP минимум два коммерческих предложения или результаты аукциона и выбрать не самое дорогое предложение.

Исключением, когда достаточно одного коммерческого предложения, являются случаи, если закупка менее 300 тыс. руб., поставщик является рекомендованным для компании во всех регионах или присутствует доказательство того,

что остальные участники отказались принимать участие в закупке.

Основные действия заказчика при инициации закупки представлены на рис. 2.

Весь процесс закупок доступен каждому заказчику. Блок-схема процесса закупок в компании представлена на рис. 3.

3. После того как получен товар или оказана услуга, заказчику необходимо получить документы, осуществить первичную поддержку документов и корректную приемку в системе SAP.

Так как при проверке закупок в выгрузку попадают только оплаченные – у бизнеса есть большая вероятность не охватить большинство закупок, которые были оплачены позже. Для того чтобы устранить это несовершенство контроля важно исключить его первопричину.

Рассмотрим, в каких ситуациях документ может быть не оплачен вовремя:

- у компании есть потребность в товаре, но денежные средства отсутствуют;
- компания не доверяет поставщику;
- у компании больше нет потребности в товаре;
- компанию не устраивает цена, выставленная поставщиком;
- клиенту нужен товар не так срочно, как раньше;
- заказчик не может корректно оформить документы;
- заказчик корректно оформил документы, но они не дошли до финансового отдела.

Анализ показал, что к наиболее объективным причинам относятся последние 2 ситуации (документы были оформлены некорректно или не дошли до финансового отдела). Ответственность за правильное оформление документов не лежит на сотрудниках финансового отдела. Соответственно, эти полномочия распространяются на сотрудников таких отделов, как коммер-

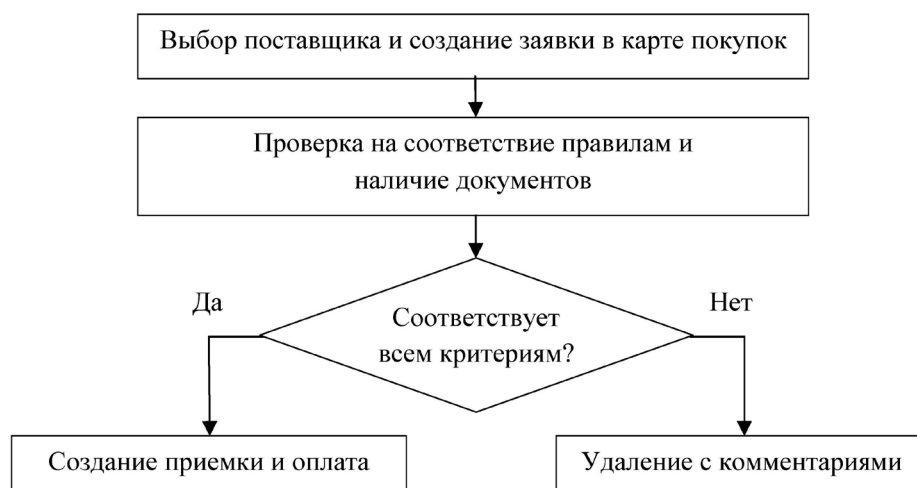


Рис. 2. Этапы инициации закупки в компании

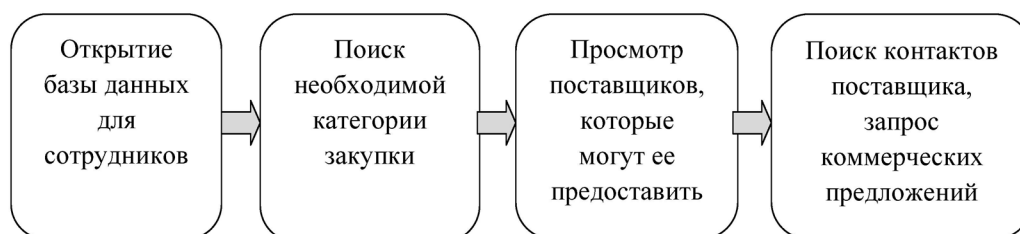


Рис. 3. Блок-схема процесса закупок в компании

ческий, управление персоналом, финансовый, логистика, продажи и инженерный. Анализ показал, что наиболее частое некорректное оформление приемок наблюдается у сотрудников инженерного отдела, что препятствует оплате платежа.

Помимо внутренних рисков для компании, существуют риски и на внешнем уровне. Например, административные штрафы со стороны налоговой инспекции, судебные разбирательства с поставщиком, остановка поставки сырья, прекращение дальнейшего сотрудничества.

Таким образом, не все отделы могут своевременно отслеживать и грамотно оформлять документы, которые необходимы для оплаты. Соответственно, возникают следующие риски: выплата пени поставщику за несоблюдение условий договора об оплате и вероятность необъективного выбора поставщика, предложившего самое дорогое коммерческое предложение. Поэтому необходимо совершенствовать организацию внутреннего контроля, что позволит сократить риски, которые могут привести компанию к финансовым потерям.

Список литературы

1. Кондрашева, Н.Н. Роль и значение КРІ в системе управления персоналом / Н.Н. Кондрашева, Н.Ю. Романенко // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 2(101). – С.82–85.
2. Курашова, С.А. Оценка влияния методов менеджмента на конкурентоспособность организации / С.А. Курашова, Н.Ю. Романенко // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 8–1(62). – С. 21–25.
3. Степнова, О.В. Анализ проблем бюджетного планирования муниципального образования / О.В. Степнова, Л.В. Курмаева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 3(93). – С. 211–214.

References

1. Kondrasheva, N.N. Rol i znachenie KPI v sisteme upravleniya personalom / N.N. Kondrasheva, N.YU. Romanenko // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 2(101). – S.82–85.
2. Kurashova, S.A. Otsenka vliyaniya metodov menedzhmenta na konkurentosposobnost organizatsii / S.A. Kurashova, N.YU. Romanenko // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2017. – № 8–1(62). – S. 21–25.
3. Stepnova, O.V. Analiz problem byudzhetnogo planirovaniya munitsipalnogo obrazovaniya / O.V. Stepnova, L.V. Kurmaeva // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 3(93). – S. 211–214.

© С.А. Курашова, О.В. Степнова, 2020

УДК 332.132

С.С. САФИНА, И.Г. ТЕТЕРКИНА

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

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ТУРИСТСКИХ УСЛУГ СТРАН АСЕАН

Ключевые слова: АСЕАН; географическое положение; дестинация; международный туризм; объекты Всемирного наследия ЮНЕСКО; туристская инфраструктура; туристская конкурентоспособность.

Аннотация. Целью исследования является выявление основных тенденций и перспектив развития рынка туристских услуг стран Юго-Восточной Азии.

В соответствии с поставленной целью решались задачи: выявить влияние туризма на экономику данных стран; проанализировать туристско-рекреационный потенциал в данных странах; определить место данных стран в глобальной туристской конкурентоспособности; провести типологию стран по уровню развития туризма.

Гипотеза исследования – туризм является отраслью, которая вносит значительный вклад в ВВП стран АСЕАН, служит альтернативой для развития региона и решает проблемы занятости населения.

Для достижения в полной мере поставленной цели были использованы следующие методы исследования: статистический анализ, сравнительный анализ, картографический метод и ранжирование. Авторами были рассмотрены различные факторы, влияющие на данный сектор экономики, а именно: географическое положение, уровень экономического развития, обеспеченность инфраструктурой, виды туристской специализации, туристская политика и туристская конкурентоспособность стран. Предложена авторская типология стран АСЕАН по уровню развития туризма.

Туризм является важным сектором в экономике стран Юго-Восточной Азии, которые образуют международную организацию, именуемую АСЕАН. За последние десятилетия ассоциация

стран Юго-Восточной Азии превратилась в одну из главных интеграционных группировок в мире среди развивающихся стран. Эта группа стран добилась высоких темпов роста в экономике и социальной сфере. Значительного успеха они добились в развитии туризма. Изучение уровня развития данной сферы услуг является актуальным в современном мире, так как экономика туризма данного региона стремительно растет, что привлекает с каждым годом все большее количество туристов.

Рассмотрим основные причины роста туризма для данного региона. В первую очередь стоит отметить благоприятное географическое положение региона, так как оно оказывает наиболее существенное влияние на развитие рынка туристских услуг. Страны АСЕАН расположены в Восточном полушарии на крайнем юго-востоке Евразийского материка. Они занимают Индокитайский полуостров, горные районы к северу от него и Малайский архипелаг. Омываются Индийским и Тихим океанами и имеют выход ко множеству морей. Единственная страна региона, не имеющая выхода к морским акваториям, что затрудняет ее развитие, – Лаос. Взаимопроникновение суши и моря, горный рельеф и большая протяженность во многом определяют разнообразие природных условий. Климатический пояс субэкваториальный, в котором все время жарко. Сезон купания круглогодичный, но ограничивающийся сезоном дождей. Таким образом, географическое положение региона является благоприятным.

Что касается уровня экономического развития стран Юго-Восточной Азии, оказывающего значительное влияние на сферу туризма, его отражает экономический показатель – ВВП на душу населения, который остается стабильным с 2012 г. почти во всех странах региона [5]. Самый высокий показатель на 2017 г. наблюдается у Сингапура – 52,8 тыс. долларов США, на втором месте Бруней-Даруссалам, ВВП на

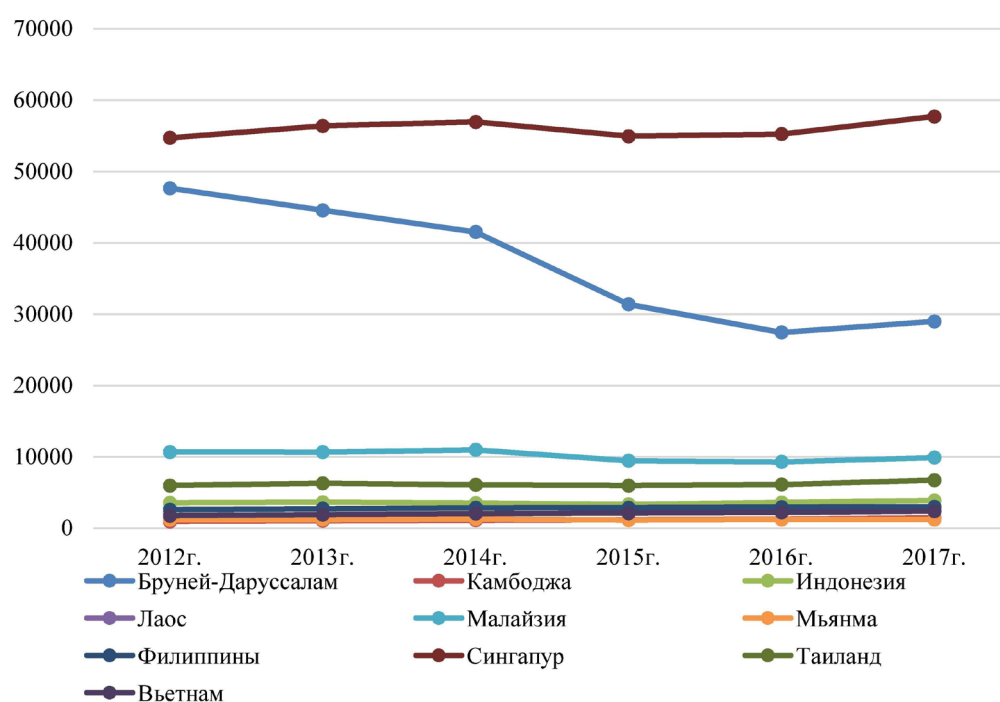


Рис. 1. Динамика ВВП на душу населения стран АСЕАН за 2012–2017 гг. Составлено авторами на основе данных источника [5]

душу населения которого составляет 26,9 тыс. долларов США. Самые низкие показатели прослеживаются у Мьянмы и Камбоджи – 1 229 и 1 421 долл. США. По предоставленным данным видно, что страны региона развиваются неравномерно (рис. 1). Большинство из них являются аграрно-индустриальными: Малайзия, Таиланд, Индонезия, Филиппины, Вьетнам. Аграрными: Камбоджа, Лаос и Мьянма. И наиболее экономически развитые страны региона – постиндустриальный Сингапур и индустриальный Бруней-Даруссалам.

Если рассматривать роль туризма в экономике данных стран, то по доле туризма в ВВП стран и по доле занятых в туризме от общего числа занятых в экономике между этими странами также есть большие различия. По этим показателям страны можно разделить на три группы:

1) очень высокое значение туризма в экономике (от 20 % и выше): Камбоджа, Филиппины, Таиланд;

2) высокое значение туризма в экономике (от 10 до 19 %): Малайзия, Лаос, Сингапур, Вьетнам, Индонезия;

3) среднее значение туризма в экономике (от 5 до 8 %): Мьянма, Бруней.

Данная типология обусловлена множеством

факторов. Страны с очень высокой и высокой значимостью туризма – это «пляжные» дестинации. Это в основном приморские и островные страны, представляющие зону высокой комфортности природно-климатических условий. Исключением в данной группе стран является внутриконтинентальный Лаос. Самый высокий рост туризма в экономике данной группы стран наблюдается у Камбоджи (33 %). Это связано с прекращением гражданской войны, наличием интересных объектов Юнеско и теплым климатом. Особо следует выделить Сингапур, который активно развивает туризм, но доля туризма составляет около 10 %. Этот показатель свидетельствует о диверсификации экономики страны, где туризм не является приоритетной отраслью. Средняя значимость туризма прослеживается в странах с плохо развитой туристской инфраструктурой – Мьянме и Брунее. Мьянма только приступила к формированию данной отрасли после наступления политической стабильности в стране. Бруней является нефтедобывающей страной, кроме того, сдерживающим фактором для развития туризма можно считать жесткое применение законов ислама [3].

Для развития сферы туризма также очень важен уровень обеспеченности стран турист-

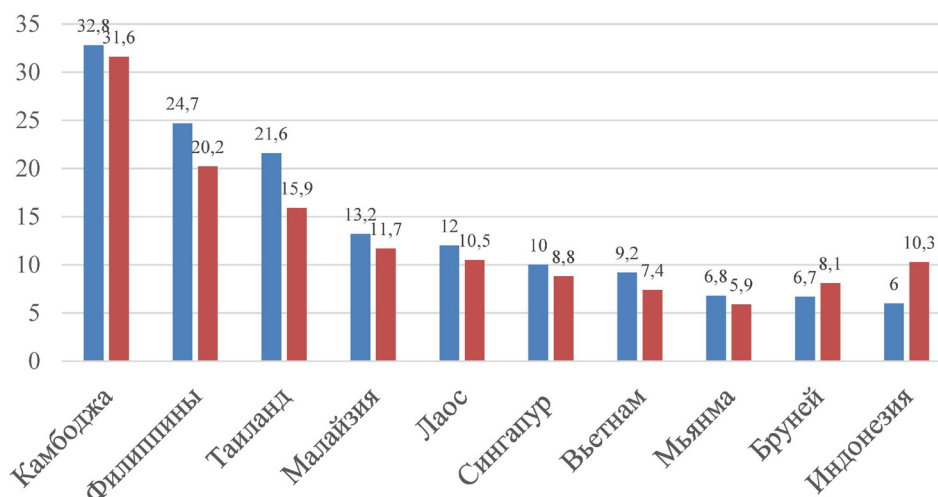


Рис. 2. Значимость туризма в экономике стран, 2017 г.
Составлено авторами на основе данных источника [2]

ской инфраструктурой. Туристская инфраструктура – это совокупность различных учреждений и сетей, которые обеспечивают потребности путешественников в процессе туристской деятельности [4]. Одними из важнейших для данного сектора услуг являются транспорт, интернет и мобильная связь. Была проведена типология государств данного региона по уровню их обеспеченности этими видами инфраструктуры [4]. На высоком уровне всеми сегментами инфраструктуры обладает Сингапур. Он относится к группе новых индустриальных стран (НИС), которые совершили настоящий прыжок от отсталости к высокому уровню развития. Наиболее низким показателем обладает Мьянма, которая является одной из самых экономически отсталых стран. В целом данный регион обеспечен инфраструктурой на среднем уровне, что видно из табл. 1.

Что касается туристской специализации стран АСЕАН, то существенное влияние оказывают пляжный и культурно-познавательный туризм. Сильное влияние оказывает водный туризм, а именно: круизный туризм, серфинг, дайвинг, рафтинг. Данный факт обусловлен географическим положением Юго-Восточной Азии. Слабое влияние оказывают агро- и экотуризм, а также деловой туризм, которые развиты лишь в небольшом количестве стран региона (табл. 2). Так как Сингапур является самой высокоразвитой страной в Юго-Восточной Азии, то он единственный в АСЕАН, где большое влияние на туризм оказывают деловые поездки. Это обуславливается такими факторами, как наиболее развитая инфраструктура,

большое количество деловых центров и конференц-залов и их оснащение современным высокотехнологичным оборудованием, поддержка государством бизнеса и низкий уровень коррупции, а также наличие огромного количества представительств международных компаний. Помимо Сингапура в сфере делового туризма начала укреплять свои позиции Малайзия, которая на данный момент стремительно развивается.

Туристская политика стран АСЕАН имеет несколько ключевых направлений: связь, внутрирегиональный туризм, визовая политика и инвестиции в гостиничное дело. Резко улучшилось качество связи в регионе. На данном этапе развития транспортной инфраструктуры влияние недорогих перевозчиков продолжает играть важную роль в открытии новых направлений, а также больше пользуется спросом. На их создание положительно повлияло «Соглашение об открытом небе АСЕАН», которое предоставляет единое воздушное пространство в регионе. В железнодорожную инфраструктуру планируется вложение значительных инвестиций, которые расширят возможности для поездок и одновременно поспособствуют устойчивости развития туристских направлений. Также в регионе облегчается трансграничное сельское сообщение, что открывает возможности для тех, кто хочет исследовать менее развитые районы стран на автомобиле. Круизная индустрия реализует расширение морских маршрутов, предоставляя большой сегмент направлений. Также продолжают инвестиции в повышение качества, в

Таблица 1. Типология стран АСЕАН по уровню обеспеченности туристской инфраструктурой.
Составлено авторами на основе данных источника [4]

Уровень обеспеченности	Транспортная инфраструктура	Интернет	Мобильная связь
Высокий	Сингапур, Бруней-Даруссалам, Филиппины, Вьетнам	Сингапур, Малайзия, Бруней-Даруссалам	Таиланд, Индонезия, Сингапур
Средний	Лаос, Таиланд, Малайзия	Филиппины, Вьетнам, Таиланд	Малайзия, Вьетнам, Бруней-Даруссалам, Камбоджа, Филиппины
Низкий	Камбоджа, Индонезия, Мьянма	Камбоджа, Индонезия, Мьянма, Лаос	Мьянма, Лаос

Таблица 2. Типология стран АСЕАН по туристской специализации.
Составлено авторами на основе данных источника [6]

Страна	Пляжный туризм	Культурно-познавательный туризм	Водный туризм (круизный туризм, серфинг, дайвинг, рафтинг)	Агротуризм и экотуризм	Деловой туризм
Индонезия	+++	+++	+++	+	+
Малайзия	+++	++	+	–	++
Таиланд	+++	+++	++	–	+
Филиппины	++	++	++	+	+
Вьетнам	++	+++	+	+	–
Камбоджа	++	++	+	–	–
Бруней-Даруссалам	+	+++	–	–	–
Мьянма	++	+	+	–	–
Лаос	–	+	++	++	–
Сингапур	+	+	–	–	+++

инфраструктуру аэропортов. Эти мероприятия сильно облегчат связи внутри и вне региона.

Туристская политика стран АСЕАН направлена на увеличение текущих и прогнозируемых прибытий внутрирегиональных туристов. Многие путешественники, а именно – 76 %, совершают короткие поездки все чаще [6]. Они, как правило, краткосрочные и предназначены для пляжного отдыха или прогулок по интересным городам. Это обусловлено близостью стран региона, а следовательно – уменьшением расходов на транспортировку. Популярность таких поездок во многом связана с безвизовым режимом внутри региона, а также с туристскими предпочтениями населения стран АСЕАН, такими как легкость коммуникации, идентичная

кухня в большинстве стран, схожее религиозное сознание.

Визовая политика играет большую роль в привлечении путешественников в регион. Для международных путешественников требуются индивидуальные визы для каждой страны либо не требуется вообще, что зависит от гражданства. Туристам, планирующим посещение нескольких стран, в настоящее время требуются многократные визы, которые могут быть дорогостоящими, что снижает ценовую конкурентоспособность региона. Поэтому утвержденная концепция введения единого визового режима в регионе АСЕАН откроет двери для международных путешествий. Данная политика может привести к увеличению посетителей в регионе

АСЕАН до десяти миллионов [6].

По всему региону появляются бренды класса люкс, выходящие на новые рынки стран региона. Особенно значительные инвестиции требуются в гостиничное хозяйство таких экономически отстающих стран, как Мьянма. Последние и запланированные разработки некоторых ключевых брендов включают в себя открытие в регионе отелей известных брендов, таких как *Four Seasons*, *Conrad*, *St. Regis* и др. [6].

Регион является конкурентоспособным в сфере туризма и имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Что касается первых, то это благоприятный климат региона, его близость к крупным выездным рынкам, хорошая инфраструктура большинства стран, возможность подключения к другим рынкам, конкурентоспособность цен. Отрицательных сторон меньше, к ним относятся: широкий разброс общего вклада туризма в ВВП, разрыв в инфраструктуре среди наиболее развитых и отсталых стран, ухудшение состояния окружающей среды вследствие урбанизации и индустриализации [5].

Экспертами Всемирного экономического форума в Давосе каждый год составляется рейтинг конкурентоспособности в сфере путешествий и туризма, в котором все страны оцениваются по специальному индексу, сформированному из большого числа показателей, некоторые из которых были приведены в данном исследовании [1]. Неизменным лидером в регионе по рейтингу международной туристской конкурентоспособности является Сингапур, а самый низкий показатель у Лаоса и Камбоджи.

Для оценки уровня развития рынка туристских услуг стран Юго-Восточной Азии авторами был использован метод ранжирования по

уровню развития туризма. М – сумма баллов региона по главным показателям, влияющим на рассматриваемую сферу. Он определяет место страны среди участников АСЕАН по уровню развития туризма. Были включены в исследование следующие показатели: ВВП на душу населения, плотность размещения объектов ЮНЕСКО, доля ВВП в туризме, доля занятых в туризме, поступления от туризма, расходы на туризм, международные прибытия, обеспеченность мобильной связью, обеспеченность интернетом, численность населения и площадь территории. В результате проведенных расчетов была составлена типология стран данного региона по уровню развития туризма:

1) высокий уровень развития туризма (М от 0 до 50): Таиланд, Малайзия, Филиппины;

2) средний уровень развития туризма (М от 51 до 65): Индонезия, Вьетнам, Камбоджа, Сингапур;

3) низкий уровень развития туризма (М от 66 и больше): Мьянма, Лаос, Бруней-Даруссалам.

Таким образом, рынок туристских услуг в регионе развивается неравномерно: высокий уровень характерен для Таиланда, Малайзии, Филиппин; средний для Индонезии, Вьетнама, Камбоджи и Сингапура; отстают в развитии туризма: Мьянма, Лаос, Бруней-Даруссалам.

Значительный рост туризма в данном регионе вызван такими факторами, как благоприятное географическое положение, ускоренное социально-экономическое развитие большинства стран, углубление интеграционных процессов. Также огромную роль играет государственная поддержка туризма и объединение стран для развития данного сектора услуг, которые выражаются в проведении единой для региона туристской политики.

Список литературы

1. Всемирный экономический форум: доклад о глобальной туристской конкурентоспособности 2017 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://clc.am/9uuuPg>.
2. Официальный сайт ЦРУ США, раздел World Factbook [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook>.
3. Сафина, С.С. Анализ туристской конкурентоспособности стран Азиатско-Тихоокеанского региона / С.С. Сафина, Г.М. Амосова // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – СПб. : СПбГЭУ, 2017. – С. 30–36.
4. Сафина, С.С. Рекреационное хозяйство и международных туризм в странах изучаемого региона: Зарубежная Европа, Азиатско-Тихоокеанский регион, Латинская Америка; учеб. пособие / С.С. Сафина, И.Г. Лимонина, А.Т. Калоева. – СПб. : СПбГЭУ, 2017. – 168 с.
5. Статистический ежегодный сборник АСЕАН 2018 г. [Электронный ресурс]. – Режим до-

ступа : <https://www.aseanstats.org/wp-content/uploads/2019/01/asyb-2018.pdf>.

6. Электронный журнал «АСЕАН. Маркетинговая стратегия туризма 2017–2020 г.», 2016 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://bit.do/eRKZT>.

References

1. Vsemirnyj ekonomicheskij forum: doklad o globalnoj turistskoj konkurentosposobnosti 2017 g. [Electronic resource]. – Access mode : <http://clc.am/9yuuPg>.

2. Ofitsialnyj sayt TSRU SSHA, razdel World Factbook [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook>.

3. Safina, S.S. Analiz turistskoj konkurentosposobnosti stran Aziatsko-Tikhookeanskogo regiona / S.S. Safina, G.M. Amosova // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta. – SPb. : SPbGEU, 2017. – S. 30–36.

4. Safina, S.S. Rekreatsionnoe khozyajstvo i mezhdunarodnykh turizm v stranakh izuchaemogo regiona: Zarubezhnaya Evropa, Aziatsko-Tikhookeanskij region, Latinskaya Amerika; ucheb. posobie / S.S. Safina, I.G. Limonina, A.T. Kaloeva. – SPb. : SPbGEU, 2017. – 168 s.

5. Statisticheskij ezhegodnyj sbornik ASEAN 2018 g. [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.aseanstats.org/wp-content/uploads/2019/01/asyb-2018.pdf>.

6. Elektronnyj zhurnal «ASEAN. Marketingovaya strategiya turizma 2017–2020 g.», 2016 g. [Electronic resource]. – Access mode : <http://bit.do/eRKZT>.

© С.С. Сафина, И.Г. Тетеркина, 2020

УДК 331.1

А.П. СЕМИНА

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

АНАЛИЗ МИРОВОГО ОПЫТА РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА

Ключевые слова: американская система обучения; европейская система обучения; обучение персонала; система обучения персонала; управление персоналом; японская система обучения.

Аннотация. В современных динамичных условиях труда к квалификации персонала предъявляют повышенные требования. Успешность организации в первую очередь определяется знаниями, умениями и навыками его человеческого капитала. Обучение персонала – уже не просто средство мотивации и инструмент управления персоналом, это необходимость, обеспечивающая конкурентоспособность и продвижение бизнеса.

Цель исследования: провести анализ опыта решения проблем в области построения систем обучения персонала в европейской, американской и японской системах.

Задачи исследования: рассмотреть, провести анализ и сравнение японской, европейской и американских систем организации внутрифирменного обучения.

Гипотеза исследования: построение системы обучения в России должно основываться на системах мирового опыта.

Методология: метод экспертной оценки, обобщение и анализ.

В результате исследования получены выводы по эффективному построению системы обучения персонала, исходя из сравнения зарубежного опыта построения системы различных стран мира.

Россия двинулась в сторону общепринятых реалий рыночной экономики всего два десятка лет назад. За это время в некоторых сферах сознание россиян ежегодно эволюционировало, с

огромной скоростью они осваивали то, на что западный мир тратил десятилетия. Перенимая чужой опыт, важно понимать, что не только бизнес вообще, но и каждая организация в частности проходят все стадии своего национального развития. Главное – понять, что формирование информационно-интеллектуальной составляющей производственного процесса должно быть столь же неотъемлемой частью бизнеса, как, например, анализ основных средств или динамики денежных потоков. В зависимости от этого можно, например, оценить, зарубежный опыт обучения персонала в организации [1]. Можно говорить о существовании японской, европейской и американской систем организации внутрифирменного обучения [2]. Далее рассмотрим более подробно опыт построения систем обучения работников каждой из вышеупомянутых стран.

В организациях Японии ценят моральные и личные качества сотрудников, работнику прививается преданность организации, цели и задачи организации для него превыше всего. В японской модели отдается предпочтение личному развитию сотрудника, поддержке его творческой активности, стремления к постоянному обучению. Поэтому навыки, знания и умения чаще всего формируются уже в процессе трудовой деятельности. Организации в большей степени выбирают путь дообучения всех сотрудников организации, независимо от их профессионального уровня на данный момент. В Японии очень четко делится обучение фундаментальное и профессиональное [3].

В Японии ценят сотрудников, которые обладают высокой мобильностью и гибкостью, могут подстроиться под изменяющуюся ситуацию, а также готовые обучаться. Обучение японцев проходит тремя методами: краткосрочные учебные курсы, активное обучение на рабочих местах, а также специализированные курсы

по решению конкретной проблемы конкретной организации [4].

Одним из способов обучения сотрудников организации в Японии является кадровая ротация – горизонтальная и вертикальная. Первые несколько лет для формирования у сотрудника навыков формулирования и решения проблем, а также для развития творческого потенциала применяется кадровая ротация по горизонтали без согласия работника, потом, впоследствии, когда работник проявил себя на каждом рабочем месте, показал, что он является работоспособным, успешным, творческим, инициативным сотрудником, следует ротация по вертикали [5].

Далее рассмотрим специфику европейской модели (Великобритания, Германия, Франция и т.д.) построения системы обучения персонала предприятий.

В европейской модели (системе) передача корпоративных традиций происходит лучше только в том случае, если работник, который передает эти традиции, имеет большой стаж работы и высокую квалификацию [6]. В европейской системе, в отличие от японской, нет деления на фундаментальное и профессиональное обучение. Система подразумевает, что студент, закончивший обучение в университете, может сразу же работать в организации без потерь на адаптацию. На собеседовании первым делом оцениваются умения и навыки претендента на рабочее место, и только потом обращают внимание на психологическую сторону кандидата: адаптационные свойства сотрудника, умение подстроиться под корпоративную культуру, умение работать в команде, развитие коммуникативных навыков, культуры общения и проч. [7].

Система обучения в европейских компаниях четко выстроена. Обучение носит непрерывный и системный характер. Сотрудники, работающие в компаниях, обучаются в специальных учебных центрах, изучают теорию. После обучения происходит сопровождение сотрудника, его развитие в течение работы в компании, то есть получение практических навыков. Это происходит через прохождение тренингов, повышения квалификаций, различных консультаций с руководством.

Большим преимуществом европейской системы является то, что все профессиональные умения, которые отражают базовые навыки по определенной профессии, стандартизированы на государственном уровне, однако в системе нет стандартов по деловым качествам ра-

ботников.

Далее рассмотрим специфику американской модели построения системы обучения персонала организации. Для американской модели характерна узкая специализация сотрудников, поэтому в организации присутствует четкое разделение труда, работы выполняются сотрудниками, чья квалификация соответствует тому или иному виду работы, из-за этого возникает проблема с взаимозаменяемостью и мобильностью сотрудников. То, что делает один сотрудник, не сможет сделать другой, поэтому кадровая ротация по горизонтали у них не практикуется. Вертикальная ротация происходит только в случае распоряжения руководства.

Представляет научный и практический интерес опыт построения систем обучения американских фирм. Руководители организаций в американской системе выделяют огромные суммы на обучение, переобучение, повышение квалификации своих сотрудников, так как понимают, что именно от качественных знаний, от умений и навыков работника зависит будущее всей организации, ее конкурентоспособность и прибыльность [8].

В основе системы подготовки и обучения многих американских организаций лежат три главных принципа: непрерывность профессиональной подготовки и обучения персонала, обусловленная ускоряющимися темпами развития, модернизации техники и технологии; использование инновационных методов обучения, которые подразумевают активность сотрудника во время обучения; практическая направленность курсов по обучению [9].

Здесь следует отметить некоторое сходство между американской и европейской моделями построения систем обучения, а именно: вопросами построения системы обучения персонала в странах Западной Европы (Великобритания, Германия и проч.) и США занимаются руководители организаций по кадровым и социальным вопросам, а также специально созданные мощные структурные подразделения (службы), укомплектованные высококвалифицированным персоналом в зависимости от сложности и масштабов производства. В США обучением персонала занимаются в крупных организациях, в Европе – в мелких [10].

Сравнение мирового опыта построения систем обучения приведено в табл. 1.

Таким образом, крупные организации развивают многостороннюю деятельность по об-

Таблица 1. Сравнение зарубежного опыта построения системы обучения персонала в организациях различных стран мира

Показатель	Страна		
	Япония	Западная Европа	США
Ценность, значение	Господствующее значение имеют моральные качества и преданность организации, учитываются профессионально и социально важные качества работника	Знания, умения, навыки на первом месте, мало учитываются психологические качества. Игрет роль стаж работы в организации	Предпочтение отдается профессиональным качествам работника организации
Обучение сотрудников организации	Различают фундаментальное и профессиональное обучение. Руководители ориентированы на обучение своих сотрудников в процессе трудовой деятельности	Обучаются в своих учебных центрах, институтах и университетах, где обучается персонал конкретной организации	Непрерывность профессиональной подготовки и обучения персонала во время трудовой деятельности
Обеспечение профессиональной мобильности работников	Обучение на рабочем месте, краткосрочные учебные курсы либо специализированные курсы по проблеме организации	Осуществляется сопровождение процессов развития персонала организации через курсы повышения квалификации, консультации для руководителей и специалистов, разного рода тренинги	Непрерывное обучение сотрудников проходит в корпоративном университете
Разделение сфер деятельности профессионального образования и обучения	Существует деление на фундаментальное и профессиональное образование	Нет четкого разделения	Сферы деятельности профессионального образования и обучения разделены
Кто отвечает за организацию обучения, повышение квалификации, развитие персонала	Занимаются специально созданные мощные структурные подразделения	Занимаются руководители организаций по кадровым и социальным вопросам, а также специально созданные мощные структурные подразделения	Занимаются руководители организаций по кадровым и социальным вопросам, а также специально созданные мощные структурные подразделения

учению и подготовке своих работников, такую, как организация отделов, специализирующихся на обучении и подготовке работников, учреждение центров содержательной профессиональной подготовки, составление программ систематического обучения, дифференцированных по должностям и квалификациям, предоставление возможностей для стажировки, а также различной информации о методах эффективного проведения обучения во время работы, комплексное обучение, обучение на рабочем месте и вне рабочего процесса, создание корпоративных университетов, применение различных форм и методов обучения персонала и т.д.

В США и Европе основной целью обучения является повышение уровня сотрудника в той

же специальности, тогда как в Японии сотрудников обучают для повышения их профессиональной мобильности и гибкости.

Проведя анализ мирового опыта в области обучения персонала можно сделать вывод, что у каждой системы есть свои преимущества и недостатки, однако России стоит обратить внимание на сложившиеся системы в области обучения и создавать свою, основываясь на преимуществах систем США, Европы и Японии.

Стандарты евро-американской модели позволяют обеспечивать одинаковый уровень подготовки специалистов, а методы обучения, используемые в Японии, позволяют сделать из работника более гибкого, творческого, мобильного сотрудника.

Список литературы

1. Тихонов, А.И. Подбор персонала с использованием нетворкинга / А.И. Тихонов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 6(96). – С. 209–213.
2. Семина, А.П. Обучение персонала в современных компаниях: проблемы и новые направления / А.П. Семина, М.А. Федотова, А.И. Тихонов // Московский экономический журнал. – 2016. – № 3. – С. 33.
3. Гладкая, К.В. Использование информационно-коммуникационных и виртуальных технологий в обучении персонала / К.В. Гладкая, А.П. Семина // Московский экономический журнал. – 2019. – № 11. – С. 69.
4. Семина, А.П. Команда как групповая форма организации труда / А.П. Семина // Вестник алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 12. – С. 128–133.
5. Тихонов, А.И. Организационно-экономические аспекты обучения руководителей / А.И. Тихонов, М.А. Федотова, А.А. Чекан // Вестник Марийского государственного университета. – 2018. – № 3(15). – С. 105–114.
6. Митрофанова, Е.А. Организация обучения и дополнительное профессиональное образование персонала : учебно-практ. пособие / Е.А. Митрофанова, В.М. Свистунов, Е.В. Каштанова: под ред. Кибанова. – М. : Проспект, 2014.
7. Тихонов А.И. Интегрированный подход в подготовке и развитии персонала на предприятиях авиационной отрасли / А.И. Тихонов, Н.В. Просвирина // Финансовая экономика. – 2018. – № 7. – С. 202–205.

References

1. Tikhonov, A.I. Podbor personala s ispolzovaniem networkinga / A.I. Tikhonov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 6(96). – S. 209–213.
2. Semina, A.P. Obuchenie personala v sovremennykh kompaniyakh: problemy i novye napravleniya / A.P. Semina, M.A. Fedotova, A.I. Tikhonov // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. – 2016. – № 3. – S. 33.
3. Gladkaya, K.V. Ispolzovanie informatsionno-kommunikatsionnykh i virtualnykh tekhnologij v obuchenii personala / K.V. Gladkaya, A.P. Semina // Moskovskij ekonomicheskij zhurnal. – 2019. – № 11. – S. 69.
4. Semina, A.P. Komanda kak gruppovaya forma organizatsii truda / A.P. Semina // Vestnik altajskoj akademii ekonomiki i prava. – 2019. – № 12. – S. 128–133.
5. Tikhonov, A.I. Organizatsionno-ekonomicheskie aspekty obucheniya rukovoditelej / A.I. Tikhonov, M.A. Fedotova, A.A. CHEkan // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2018. – № 3(15). – S. 105–114.
6. Mitrofanova, E.A. Organizatsiya obucheniya i dopolnitelnoe professionalnoe obrazovanie personala : uchebno-prakt. posobie / E.A. Mitrofanova, V.M. Svistunov, E.V. Kashtanova: pod red. Kibanova. – M. : Prospekt, 2014.
7. Tikhonov A.I. Integrirovannyj podkhod v podgotovke i razvitii personala na predpriyatiyakh aviatsionnoj otrasli / A.I. Tikhonov, N.V. Prosvirina // Finansovaya ekonomika. – 2018. – № 7. – S. 202–205.

© А.П. Семина, 2020

УДК 331

Т.М. СТЕПАНИН

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва

УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ ПЕРСОНАЛА: ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ключевые слова: корпоративное образование; профессиональное развитие; профессиональные союзы; управление карьерой; управление персоналом.

Аннотация. Цель статьи состоит в рассмотрении особенностей и выделении перспектив управления профессиональным развитием персонала современных организаций.

Задачами работы являются исследование сущности, содержания, форм управления профессиональным развитием, обоснование направлений совершенствования данного вида управленческой деятельности.

Методами исследования являются: исследование специальной литературы, анализ, синтез, научные дедукция и индукция, абстрагирование.

В работе показана роль института профессиональных союзов в совершенствовании системы управления профессиональным развитием персонала современных организаций РФ.

Качество менеджмента персонала в современных условиях хозяйствования в значительной степени зависит от эффективности управления профессиональным развитием кадрового потенциала организации. Согласно подходу, в частности А.В. Павловой, управление профессиональным развитием персонала включает в себя такие основные направления, как менеджмент корпоративного образования и управление планированием и реализацией карьеры отдельных сотрудников организации [3, с. 42]. Близкого по содержанию подхода к пониманию сущности управления профессиональным развитием персонала придерживается и К.С. Фиоктистов [5, с. 33].

Следует отметить, что отдельные нормативные аспекты управления профессиональным развитием персонала организаций, например в части организации дополнительного образова-

ния работников, регламентированы Трудовым Кодексом РФ [1, ст. 195–197].

В целом образовательная компонента в сфере управления профессиональным развитием персонала современных организаций различных видов экономической деятельности может осуществляться в следующих основных формах [2, с. 132]:

- иррегулярные краткосрочные курсы повышения квалификации персонала организации, которые осуществляются, как правило, без отрыва от производства, в том числе на основании использования современных дистанционных образовательных технологий;
- организация и проведение тематических семинаров и вебинаров по актуальным направлениям и проблемам развития организации;
- финансирование, полное или частичное, дополнительного образования сотрудников организации, которое осуществляется в подавляющем большинстве случаев на базе кооперации с организациями системы высшего или дополнительного профессионального образования на базе заочных программ;
- формирование при организации собственного образовательного центра, кадровое и методическое обеспечение его эффективного функционирования;
- создание при организации собственного корпоративного университета и управление процессами его развития (данное направление менеджмента профессионального развития персонала доступно только для крупных и финансово устойчивых организаций – так, например, в современной Российской Федерации корпоративные университеты функционируют при ПАО «Сбербанк», ПАО «Газпром», ПАО «Лукойл» и иных крупных корпоративных структурах, как правило относящихся к топливно-энергетической или финансово-кредитной сфере).

Вместе с тем, как показано на рис. 1, в современной РФ доля расходов компаний на цели профессионального развития в среднем в



Рис. 1. Доля расходов на корпоративное образование в общей структуре расходов на персонал организаций РФ и государств G7, 2018 г., % [4, с. 138]

2,5–3,0 раза ниже аналогичного показателя в государствах G7. Соответственно, государственное стимулирование прогрессивного развития корпоративного образования должно рассматриваться в качестве одного из ключевых приоритетов управления профессиональным развитием.

Кроме того, по мнению авторов, на прогрессивное развитие персонала современных организаций Российской Федерации должен оказывать более комплексное, значимое влияние институт профессиональных союзов. Данный институт оказывает достаточно существенное влияние на процессы управления персоналом в целом в большинстве государств с развитой рыночной экономикой, в частности в США, странах ЕС, Японии и др. В современной России такого рода институт носит в значительной степени формальный характер – профессиональные союзы либо фактически зависят от администрации предприятий и, соответственно, крайне слабо защищают права и законные интересы наемных работников, либо деятельность такого рода объединений вовсе является сугубо номинальной.

Основной функцией профессиональных союзов является защита интересов персонала предприятий в части обеспечения полноты и своевременности выплаты заработной платы, а также ее своевременной индексации в соответствии с инфляционными процессами в экономике. Вместе с тем, по мнению авторов, институт профсоюзов может оказывать и следующие основные функции в части воздействия на процесс

управления профессиональным развитием персонала организаций России различного масштаба и профиля.

1. Влияние на администрацию предприятий в части интенсификации финансирования программ корпоративного образования, а также обеспечения их доступности для различных категорий персонала. При этом пропорции финансирования и порядок реализации такого рода программ могут быть закреплены в рамках коллективных договоров, которые заключаются между профессиональными союзами и администрацией предприятий и содержат основные приоритеты управления персоналом.

2. Контроль за процессами эффективной регулярной аттестации рабочих мест и обеспечением безопасных и комфортных условий труда всех групп сотрудников организации, без чего достижение долгосрочного результативного профессионального развития кадрового потенциала организации проблематично.

3. Влияние на транспарентность процессов продвижения персонала по карьерной лестнице в организации, уменьшение рисков вертикальной ротации кадров не по признакам профессиональных способностей, а, например, по широко распространенным в РФ параметрам личной лояльности, родственных и дружеских связей и т.п.

4. Инициирование внедрения комплексных объективных KPI отдельных подразделений предприятия, от действенности которых также непосредственно зависит склонность отдельных категорий персонала к собственному профес-

сиональному развитию и использованию индивидуального человеческого потенциала на цели повышения роста производительности труда организации в целом.

5. Управление процессами социальной защиты сотрудников организации. Следует отметить, что высокий уровень социальной защищенности сотрудников оказывает хотя и косвенное, но значимое влияние на склонность последних к профессиональному развитию, уменьшает, при прочих равных условиях, процессы текучести кадров в организации и оттока наиболее квалифицированных работников за ее

пределы.

Таким образом, прогрессивное развитие и совершенствование института профессиональных союзов работников в экономике Российской Федерации, обеспечение их реальной, а не только декларируемой независимости от администрации субъектов хозяйствования позволит, помимо прочего, повысить эффективность управления процессами профессионального развития персонала и обеспечить на данной основе дополнительные возможности для долгосрочного устойчивого роста уровня производительности труда.

Список литературы

1. Трудовой Кодекс Российской Федерации. – М. : Альпина Пабlishер, 2019. – 174 с.
2. Аграмакова, О.В. Сетевые формы реализации программ подготовки инженерных кадров, готовых к инновационной деятельности / О.В. Аграмакова, Е.Н. Соболева // Ученые Записки Международного банковского института. – 2017. – № 2. – С. 132–135.
3. Павлова, А.В. Управление организационными изменениями / А.В. Павлова. – Казань, 2012. – 348 с.
4. Россия и страны мира : стат. ежегодник. – М. : Издательство Федеральной службы государственной статистики, 2019. – 548 с.
5. Фиоктистов, К.С. Направления совершенствования управления профессиональным развитием персонала / К.С. Фиоктистов // Проблемы экономики и права. – 2019. – № 4. – С.31–33.

References

1. Trudovoj Kodeks Rossijskoj Federatsii. – M. : Alpina Pablisher, 2019. – 174 s.
2. Agramakova, O.V. Setevye formy realizatsii programm podgotovki inzhenernykh kadrov, gotovykh k innovatsionnoj deyatel'nosti / O.V. Agramakova, E.N. Soboleva // Uchenye Zapiski Mezhdunarodnogo bankovskogo instituta. – 2017. – № 2. – S. 132–135.
3. Pavlova, A.V. Upravlenie organizatsionnymi izmeneniyami / A.V. Pavlova. – Kazan, 2012. – 348 s.
4. Rossiya i strany mira : stat. ezhegodnik. – M. : Izdatel'stvo Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki, 2019. – 548 s.
5. Fioktistov, K.S. Napravleniya sovershenstvovaniya upravleniya professionalnym razvitiem personala / K.S. Fioktistov // Problemy ekonomiki i prava. – 2019. – № 4. – S.31–33.

© Т.М. Степанян, 2020

УДК 9

З.Х. СУЛУМОВ^{1,2}, А.А. ДАУКАЕВ³, Ж.Г. КУСОВА⁴¹ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», г. Грозный;²ФГБОУ ВО «Чеченский государственный педагогический университет, г. Грозный;³ФГБУН Комплексный научно-исследовательский институт имени Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, г. Грозный;⁴ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)», г. Владикавказ

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЧЕЧНИ В 1901–1918 ГГ.

Ключевые слова: Грозненский нефтяной район; нефтяная промышленность; первая мировая война.

Аннотация. Статья посвящена начальному этапу промышленной добычи нефти на территории Чечни. Основной акцент сделан на историю развития нефтедобычи в период Первой мировой войны.

Цель исследования – с определенной полнотой охарактеризовать начальный период развития Грозненской нефтяной промышленности.

Задачи – выявление характерных особенностей развития нефтедобычи в начальный этап промышленного освоения района; определение роли Грозненского нефтяного района в развитии нефтяной промышленности России; изучение характера влияния иностранного капитала на освоение Грозненского нефтяного района.

Методы исследования – анализ, синтез, аналогия и др.

Гипотеза исследования – предполагается, что начальный этап промышленной добычи нефти в Грозненском районе характеризовался бессистемностью в организации производства и бесконтрольной эксплуатацией нефтеносных участков.

Результаты исследований: на основе сравнительных статистических данных по нефтедобыче показаны значение Грозненской нефтяной промышленности в начальный период в мировом экономическом секторе и борьба отечественного капитала с мировыми нефтяными корпорациями.

Начальный этап промышленной добычи (с 1893 по 1918 гг.) условно подразделяется на

два подэтапа. На первом подэтапе после получения промышленного притока нефти в скв. № 1 на Алхан-Калинской площади, и особенно после мощного притока в скв. № 7/977, перспективные нефтяные участки были переданы во владение крупным компаниям и трестам, которые, в свою очередь, начали геологоразведочные работы для эксплуатации нефтяных недр богатых месторождений Грозненского хребта. Естественно, во многих скважинах были получены отрицательные результаты. Стала очевидной необходимость изучения геологического строения. Буровые работы на некоторое время были приостановлены. С начала XX в. Геолкомом России начинаются геолого-поисковые и разведочные работы на нефтеносность данного района. В результате этих работ были подготовлены текстовые и графические материалы, освещающие геологическое строение района. С 1910 г. начинается второй подэтап нефтедобычи и геологических разведок. В начальный период Первой мировой войны нефтяная промышленность Чечни испытала на себе ряд кризисных явлений. Крупные иностранные компания внедряются в отечественный капитал, где они начали вести эксплуатацию нефтяных участков. Объявление войны вызвало панику и замешательство в торгово-промышленных кругах. Промышленность России оказалась неподготовленной к войне.

В предвоенные годы Грозненская нефтяная промышленность продолжала интенсивно развиваться. В 1914 г. в нефтяном кластере Грозного было добыто 98,4 млн пудов нефти. В 1900 г. нефтяная добыча Грозного составляла только 5 % по отношению к бакинской, а в 1914 г. – уже 23 %. Это было связано с тем, что в Грозненском нефтеносном районе были открыты новые месторождения, а также с постепенным сниже-

нием бакинской нефтедобычи. Следовательно, можно полагать, что наблюдался интенсивный рост нефтяной индустрии Грозного в рамках общероссийской экономики.

В 1910–1914 гг. нефтяная промышленность Грозного столкнулась с новыми проблемами. Начала развиваться разведочно-заявочная деятельность.

За четыре года нефтедобыча на Новых участках составила 638 тыс. т, что способствовало компенсированию падающей нефтедобычи из Старогрозненского месторождения. Годовая нефтедобыча из Старогрозненского и Новогрозненского нефтяных участков достигла к концу Первой мировой войны более 1700 тыс. т [1, с. 42; 2, с. 64].

В начале XX века (1901 г.) в Чечне было четыре крупных («Успех», Об-ва Ахвердов и Ко, Об-ва Владикав. ж.д., Казбекский Синдикат»), по тем временам, нефтеперегонных заводов, объем переработки более 30 млн пудов, но уже к 1914 г. их число повысилось до семи (восьмой, парафиновый завод, находился в процессе строительства) [3, с. 218]. У мелких промышленников отсутствовали технические и материальные условия, что приводило к их вытеснению и поглощению другими, более крупными, промышленниками. К нефтяным ресурсам Чечни начинают тянуться крупные зарубежные тресты. Отечественный капитал был очень быстро вытеснен из общей экономики транснациональными компаниями, поскольку первый не смог конкурировать с гигантами мировой индустрии. Еще в 1904 г. отечественные предприниматели имели 53 % капиталовложений в нефтяную промышленность Грозного, а к началу Первой мировой войны процент инвестиций отечественных промышленников понизился до 27,2 %. Параллельно процент капиталовложений английских промышленников возрос до 36 %. В итоге к зарубежным компаниям перешло до 90 % нефтяной промышленности Грозного, где некоторые нефтяные тресты Грозного трансформировались в дочерние предприятия могущественных иностранных корпораций [4, с. 317].

В период военных событий 1914–1918 гг. трансформировалась экономическая картина на территории России. В структуру отечественного капитала стали проникать американские инвестиции. На Грозненских месторождениях нефти происходит слияние двух крупных транснациональных корпораций: «Стандарт Ойл» и «Нобель». Активно наращивала темпы развития и

фирма «Шелл» [5, с. 68–89].

Вся история Российской нефтяной промышленности с 1901 г. до дня первой национализации в 1918 г. давала поразительную картину борьбы отечественного капитала с мировым нефтяным трестом. Промышленность требовала нефти. Нефтяное хозяйство, как самое доходное дело, привлекало к себе как российских, так и иностранных капиталистов. Они судорожно искали и находили новые и новые незанятые месторождения. Вкладывали в них свои капиталы. Задуть развитие нефтяной промышленности в России – это был основной лозунг мирового нефтяного треста. В то время как нефтедобыча в России с 1901 по 1914 гг. упала на 22 %, добыча «Стандарт-Ойл» в Северной Америке за это же время поднялась от 69,4 млн баррелей (536,5 млн пуд.) до 290,3 млн баррелей (2,244 млн пудов), то есть в 4,2 раза [6, Л. 3]. Крупный трест США «Стандарт Ойл» преследовал цель вытеснить корпорации «Шелл» и «Нобель» из Грозненских нефтепромыслов и одновременно с мировыми рынками. Свидетельством тому является приезд в ноябре 1916 г. на территорию Грозненских нефтеносных промыслов американского посла США в Петербурге В. Хайтингтона. К этому времени на территории Майкопских нефтяных ресурсов уже обосновались американские компании. Дальше уже лежали в их перспективных идеях нефтяные источники Грозного. Приезд В. Хайтингтона именно в это время объяснялся тем, что с 1916 г. были реализованы планы долгосрочного кредитования России, согласно которым США вложили свои капиталы в российскую экономику. Политический кризис, произошедший в России в 1914–1918 гг., сорвал перспективные планы США по выкачиванию легких ресурсов из источников сырья России. Роль компаний «Ройял Датч Шелл транспорт», «Т-во бр. Нобель», «Стандарт Ойл» и «И.А. Ахвердов и К», которые обосновались здесь задолго до появления американского капитала, стала к периоду войны лишь повышаться. Все тресты интенсивно осваивали новые нефтеносные источники [7, с. 102]. Чтобы судить о концентрации грозненской нефтяной промышленности следует иметь в виду, что из добытых в 1917 г. 109,16 млн пудов нефти фирмами группы «Шелл» было добыто 50,97 млн пудов (46,7 %), группой «Стандарт Ойл» – 29,19 (26 %), фирмой «И.А. Ахвердов и К» – 18,27 (16,7 %) и фирмой «Челекено-Дагестанское общество» (фирмой группы «Т-ва бр. Нобель»,

добывавшей нефть в Грозном) – 4,38 млн пудов (4 %). Остальные фирмы, не входившие в указанные компании, добыли лишь 7,35 млн пудов нефти, что составляло всего 6,6 %. Таким образом, 93,4 % нефти, добытой в Грозном, приходилось на иностранные компании [8, с. 89–90]. Грозненский нефтепромышленный комплекс в рассматриваемый период играл ведущую роль в стране после бакинской нефтяной промышленности. Профессор Л.Н. Колосов приводит сравнительные статистические данные нефтедобычи в крупнейших нефтяных районах мира, согласно которой в 1917 г. было добыто нефти: Баку – 395,3 млн пудов, Грозный – 109,6 млн пудов, Румыния – 21,8 млн пудов, Индонезия – 105,1 млн пудов [9, с. 317]. По этим данным можно судить о значении Грозного в мировом нефтяном секторе. Резкое увеличение добычи нефти в Грозненском районе в последующие годы было связано с усиленной разработкой новых залежей нефти на Новогрозненских промыслах и применением здесь более эффективного метода бурения – механического. И если в начальный период на долю отечественного капитала приходился невысокий процент добычи нефти, то после 1917 г. все резко меняется. К концу Первой мировой войны Россия пришла в экономический упадок. Вся государственная промышленная инфраструктура терпит разрушение из-за революционных событий в стране. Данный кризис отразился и на Грозненской нефтяной промышленности, которая являлась со-

ставной частью экономики России [10, с. 102]. Первая мировая война 1914–1918 гг. оставила глубокий экономический «след» в России. Вполне развитый иностранный капитал существовал в России рядом с помещичьим, мелкоотварным и патриархальным хозяйствами. Все это способствовало тому, что народное хозяйство страны, в том числе и нефтяной сектор, не смогли выдержать испытаний войны и пришли в экономический упадок [11, с. 14–15].

Отсюда можно сделать вывод, что в исследуемый период Грозненская нефтяная промышленность стала неотъемлемой частью общероссийской экономики. Насыщенная нефтяная промышленность Чечни привлекала к себе не только отечественный капитал, но и крупные транснациональные корпорации, контролировавшие деятельность нефтяной промышленности рассматриваемого региона. Однако руководство страны, осознавая, что нефть является стратегическим сырьем, предпринимало попытки повысить свою роль в данном нефтяном секторе.

На примере Новопромысловского нефтеносного района можно отметить плодотворность данных усилий, несколько увеличивших долю отечественного капитала в столь стратегически важной отрасли экономики. Развитие нефтяной отрасли Чечни способствовало развитию смежных и подсобных сфер промышленности региона, в том числе и инфраструктуры города Грозного.

Список литературы

1. Даукаев, А.А. Исторические параллели в развитии нефтегазового производства и города Грозный (80-летию чеченского государственного университета и 200-летию основания г. Грозный) : монография / А.А. Даукаев, А.Д. Кусаев. – Грозный : Издательство Чеченского государственного университета, 2019. – 156 с.
2. Даукаев, А.А. История и перспективы развития геологоразведочных и научно-исследовательских работ на нефть и газ на Северном Кавказе (XIX–XX) : монография / А.А. Даукаев. – М. : Издательство Спутник, 2018. – 224 с.
3. Очерки истории Чечено-Ингушской АССР; в 2-х т. – Грозный : Чечено-Ингушское книжное издательство. – 1967. – Т. 1. – С. 218.
4. Ибрагимова, З.Х. Чеченская история. Политика, экономика, культура. Вторая половина XIX в. / З.Х. Ибрагимова. – М., 2002. – 447 с.
5. Виноградов, С.В. Нефтяная промышленность Ирана XX в.: становление, развитие и борьба за национализацию / С.В. Виноградов; комментарии к книге Д. Ергина «Добыча. Всемирная история борьбы за нефть, деньги и власть» // Современная научная мысль. – 2014. – № 5. – С. 68–89.
6. АУПЧР. Ф. 1212. Оп. 3 кс. ед. хр. 09. Л. 3. (РГАСПИ. Ф. 5. Оп. 1. Д. 1177. Л. 3.).
7. АУПЧР. Ф. 238. Оп. 1 мф. Д. 20-6. Л. 2. Отчет г-на инспектора Романа Ивановича Тальмана по ревизии Грозненского комиссариата русско-азиатского банка на ноябрь 1915 г.

8. История Чечни с древнейших времен до наших дней; в 2-х т. – Грозный : ГУП Книжное издательство. – 2008. – Т. 2. – 830 с.
9. Колосов, Л.Н. Очерки истории промышленности и революционной борьбы рабочих Грозного против царизма и монополий (1893–1917) / Л.Н. Колосов. – Грозный : Издательство газеты Грозненский рабочий, 1962. – 381 с.
10. Ибрагимов, Л.Х. Нефть и газ Чечни и Ингушетии : к 100-летию грозненской нефтяной промышленности, 1893–1993 гг. / Л.Х. Ибрагимов, В.Г. Бабуков, А.З. Дорогочинский и др.; под ред. Л.Х. Ибрагимова. – М. : Недра, 1993. – 271 с.
11. Сулумов, З.Х. Становление и развитие нефтяной промышленности Чечни (90-е гг. XIX в. – начало 90-х гг. XX вв.) : автореф. дисс. ... канд. ист. наук / З.Х. Сулумов. – Астрахань, 2017. – 19 с.

References

1. Daukaev, A.A. Istoricheskie paralleli v razvitii neftegazovogo proizvodstva i goroda Groznyj (80-letiyu chechenskogo gosudarstvennogo universiteta i 200-letiyu osnovaniya g. Groznyj) : monografiya / A.A. Daukaev, A.D. Kusaev. – Groznyj : Izdatelstvo CHechenskogo gosudarstvennogo universiteta, 2019. – 156 s.
2. Daukaev, A.A. Istoriya i perspektivy razvitiya geologorazvedochnykh i nauchno-issledovatel'skikh rabot na nef't i gaz na Severnom Kavkaze (XIX–XX) : monografiya / A.A. Daukaev. – M. : Izdatel'stvo Sputnik, 2018. – 224 s.
3. Ocherki istorii CHecheno-Ingushskoj ASSR; v 2-kh t. – Groznyj : CHecheno-Ingushskoe knizhnoe izdatel'stvo. – 1967. – T. 1. – S. 218.
4. Ibragimova, Z.KH. CHechenskaya istoriya. Politika, ekonomika, kultura. Vtoraya polovina XIX v. / Z.KH. Ibragimova. – M., 2002. – 447 s.
5. Vinogradov, S.V. Neftyanaya promyshlennost' Irana KHKH v.: stanovlenie, razvitie i borba za natsionalizatsiyu / S.V. Vinogradov; kommentarii k knige D. Ergina «Dobycha. Vsemirnaya istoriya borby za nef't, dengi i vlast'» // Sovremennaya nauchnaya mysl. – 2014. – № 5. – S. 68–89.
6. AUPCHR. F. 1212. Op. 3 ks. ed. khr. 09. L. 3. (RGASPI. F. 5. Op. 1. D. 1177. L. 3.).
7. AUPCHR. F. 238. Op. 1 mf. D. 20-6. L. 2. Otchet g-na inspektora Romana Ivanovicha Talmana po revizii Groznenskogo komissariata russko-aziatskogo banka na noyabr 1915 g.
8. Istoriya CHechni s drevnejshikh времен do nashikh dnei; v 2-kh t. – Groznyj : GUP Knizhnoe izdatel'stvo. – 2008. – T. 2. – 830 s.
9. Kolosov, L.N. Ocherki istorii promyshlennosti i revolyutsionnoj borby rabochikh Groznogo protiv tsarizma i monopolij (1893–1917) / L.N. Kolosov. – Groznyj : Izdatel'stvo gazety Groznenskij rabochij, 1962. – 381 s.
10. Ibragimov, L.KH. Neft i gaz CHechni i Ingushetii : k 100-letiyu groznenskoj neftyanoy promyshlennosti, 1893–1993 gg. / L.KH. Ibragimov, V.G. Babukov, A.Z. Dorogochinskij i dr.; pod red. L.KH. Ibragimova. – M. : Nedra, 1993. – 271 s.
11. Sulumov, Z.KH. Stanovlenie i razvitie neftyanoy promyshlennosti CHechni (90-e gg. XIX v. – nachalo 90-kh gg. XX vv.) : avtoref. diss. ... kand. ist. nauk / Z.KH. Sulumov. – Astrakhan, 2017. – 19 s.

© З.Х. Сулумов, А.А. Даукаев, Ж.Г. Кусова, 2020

УДК 330.4:378.147

Н.Г. ТЯН, КИМ СУН НЕ

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск

ЦИФРОВОЕ РАЗВИТИЕ СФЕРЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ключевые слова: высшее образование; институты; перспективы; потенциал; технология; цифровизация; экономика.

Аннотация. Целью исследования является выявление перспектив развития цифровизации образования в высших учебных заведениях. Задачей исследования стало раскрытие недостатков и преимуществ в данной области.

В ходе работы были получены следующие результаты: были выделены основные преимущества и недостатки с сфере цифровизации высшего образования

На современном этапе эволюции человечества все сферы общества подвержены постоянному развитию и внедрению инновационных технологий. В связи с цифровой революцией, и образовательная среда не исключением. Модернизация и трансформация российского образования организуется и осуществляется в соответствии с прогнозными проектами «Образование 2030», «Образование 2035», нацпроектом «Образование», цель которого – «скрасить традиционные модели системы образования» и заменить их на «цифровое образование». Простейший пример – создание базы данных электронных учебников и пособий, образовательных платформ, виртуальных классных комнат и библиотечных систем. Все это – результат такого явления, как цифровизация. Прежде чем перейти непосредственно к анализу качественных характеристик необходимо изучить общие положения и цели этого явления.

Понятие «цифровизация» активно используется в научной литературе, статьях ученых и политиков, различных нормативных документах, однако оно было законодательно закреплено в связи с обозначением нового вида экономики, а именно – цифровой экономики. Согласно Указу Президента Российской Федерации № 203 от 09.05.2017 г. «О Стратегии развития инфор-

мационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг.» цифровая экономика относится к экономической деятельности, в основе которой фундаментальным ядром производства являются цифровые данные, обработка больших объемов и использование результатов анализа, которые по сравнению с традиционными формами управления могут существенно повысить эффективность и результативность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продаж и доставки товаров и услуг [1].

Основные цели достижения цифровизации по версии программы «Образование» [4]:

- формирование инновационной и защищенной цифровой образовательной сферы, обеспечивающей высочайшее качество и общедоступность всех форм образования;
- осуществление всестороннего анализа качественных характеристик всех видов и форм образования в восьмидесяти пяти регионах страны, а также формирование современного материально-технического обеспечения;
- создание результативной системы раскрытия, поддержки, развития и выявления способностей и талантов молодого поколения, сосредоточенной на самоопределении и высокопрофессиональной ориентации всех обучающихся;
- внедрение адаптивных, а также практико-ориентированных программ для осуществления модернизации в образовательной и научной сфере;
- увеличение количества иностранцев, обучающихся в высших учебных заведениях.

Рассматривая прогнозы национальной программы, можно сделать вывод: цифровые технологии – это механизм глобализации современного высшего учебного заведения. Создается возможность для обмена опытом и знаниями «без посредников», адаптации онлайн-обучения, развития цифровых библиотек и кампусов, расширяется круг субъектов, получаю-

Таблица 1. Преимущества и недостатки цифровизации в сфере высшего образования

Преимущества	Недостатки
Экономия времени	Использование непроверенных технологий
Упрощение анализа информации	Ухудшение координации и моторики вследствие утраты навыков письма
Быстрая ориентация в информационных ресурсах	Утрата способности анализировать большие тексты
Своевременное получение актуальной информации	Снижение социальных навыков
Повышение доступности образования всех уровней	Проблемы со зрением
Усиление программ академической мобильности для ученых и обучающихся	Уменьшение значимости профессии «преподаватель»
Рост эффективности взаимодействия	Снижение умственной активности

щих уникальную информацию, которая раньше была доступна только для узкого круга экспертов и ученых.

При всех видимых достоинствах существуют и некоторые противоречия диджитал сферы. Современный университет не может игнорировать прогресс, если он хочет сохранить свои конкурентные преимущества и уровень подачи актуального материала. Идеальным компромиссом является сочетание современных информационных технологий и прямого общения обучающихся с преподавателями, экспертами, учеными. Достаточно сделать упор на замену стандартных теоретических лекций онлайн-продуктами на развитие практической и проектной деятельности обучающихся. Однако многим фактор «цифровой замены» кажется ступенью к полному упрощению обучения, и как следствие – к понижению его качества. Рассмотрим положительные и отрицательные стороны данного явления (табл. 1) [2].

Дуальность цифровизации очевидна. Введение цифровых технологий позволит не допустить отставания системы образования от требований цифровизации экономики, а также фактически сложившихся и актуальных требований к цифровизации в производственной и бытовой сфере [3]. Также инновационный подход обеспечит необходимое развитие материальной и информационной инфраструктуры организаций, предоставляющих услуги в сфере высшего образования, расширит возможности обучения новым, перспективным технологиям и обеспечит непрерывность образования. Однако низкий уровень цифровой культуры и этики препятствует данному процессу, порождая следующие негативные стороны данного явления:

снижение умственной активности, утрата способности анализировать текст и вычленять основной контекст, максимальное упрощение получения информации и, как следствие, отказ от системного анализа.

Цифровизация образования напрямую связана с научным и социальным прогрессом, результатом которого является появление новых компетенций, улучшение кооперации, повышение ответственности обучающихся и их способности принимать самостоятельные решения. В данной ситуации технологии и искусственный интеллект выполняют роль уравнилителя и позволяют людям с различными характеристиками одинаково эффективно изучать одну и ту же информацию.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что глобализация образовательного процесса в целом – это явление закономерное, требующее поэтапного ввода изменений, связанное с совершенствованием системы обучения и инновационным подходом к образованию. Вузы уже сегодня должны быть готовы к этим процессам и ориентировать большую часть ресурсов на осуществление подготовки, переподготовки и обучение специалистов (включая руководителей организаций и предприятий) по профильным компетенциям в сфере цифровизации.

Университетам необходимо успевать за техническим прогрессом и вводить новые цифровые технологии в образовательный процесс стремительно не только для того, чтобы повышать профессиональный уровень обучающихся, но и для того, чтобы быть приоритетными и конкурентными как в России, так и в мире.

Для развития России как современной державы особое внимание стоит уделять развитию

цифровых технологий в подготовке кадров. Для инновационной деятельности необходимы специалисты соответствующего уровня профессионализма, обладающие уникальными новыми знаниями. При этом не стоит упускать важность мониторинга данных процессов. Ведь именно

потребности современного производственного рынка, внедрение и актуализация образовательных программ всех уровней в соответствии с требованиями к ключевым компетенциям цифровизации для каждого уровня образования обеспечивают их адаптацию.

Список литературы

1. Указ Президента РФ № 203 от 09.05.2017 г. «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг.».
2. Алтухов, П.Л. Устойчивое развитие цифровой экономики как элемент обеспечения национальной безопасности Российской Федерации / П.Л. Алтухов, Г.А. Мавлютова, Е.Б. Ножкина // Экономическая безопасность и качество. – 2018. – № 1(30). – С. 19–24.
3. Цифровизация образования, все минусы электронной школы. Что будет с детьми? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://vc.ru/flood/43800/cifrovizaciya-obrazovaniya-vse-minusy-elektronnoyshkoly-cto-budet-s-detmi>.
4. Нацпроект «Образование» // Сайт министерства просвещения Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://edu.gov.ru/national-project/#>.
5. Журнал «Глобальный научный потенциал» / издательство г. Санкт – Петербург, 2018 г. – 96 с.

References

1. Ukaz Prezidenta RF № 203 ot 09.05.2017 g. «O Strategii razvitiya informatsionnogo obshchestva v Rossijskoj Federatsii na 2017–2030 gg.».
2. Altukhov, P.L. Ustojchivoe razvitie tsifrovoj ekonomiki kak element obespecheniya natsionalnoj bezopasnosti Rossijskoj Federatsii / P.L. Altukhov, G.A. Mavlyutova, E.B. Nozhkina // Ekonomicheskaya bezopasnost i kachestvo. – 2018. – № 1(30). – S. 19–24.
3. TSifrovizatsiya obrazovaniya, vse minusy elektronnoj shkoly. CHto budet s detmi? [Electronic resource]. – Access mode : <https://vc.ru/flood/43800/cifrovizaciya-obrazovaniya-vse-minusy-elektronnoyshkoly-cto-budet-s-detmi>.
4. Natsproekt «Obrazovanie» // Sajt ministerstva prosveshcheniya Rossijskoj Federatsii [Electronic resource]. – Access mode : <https://edu.gov.ru/national-project/#>.
5. ZHurnal «Globalnyj nauchnyj potentsial» / izdatelstvo g. Sankt – Peterburg, 2018 g. – 96 s.

© Н.Г. Тянь, Ким Сун Хе, 2020

УДК 658.562.3

М.С. ЦЭДЭНСОДНОМ, Е.В. ЗАМИРАЛОВА

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика

М.Ф. Решетнева», г. Красноярск

ВНУТРЕННИЙ АУДИТ ПРОЦЕССА РОТАЦИИ КАДРОВ В АВИАКОМПАНИИ

Ключевые слова: авиакомпания; внутренний аудит; процесс ротации кадров; система менеджмента качества; целевые показатели; цели.

Аннотация. Цель исследования – применить внутренний аудит на бизнес-процессе «Ротация специалистов авиагруппы оперативного базирования» авиакомпании.

Задача исследования заключается в проведении оценки текущего состояния одного из процессов системы менеджмента качества авиакомпании с целью его дальнейшего развития.

Гипотеза исследований – внутренний аудит процесса дает объективную оценку текущего состояния.

Методы исследования: анализ процесса, внутренний аудит, целеполагание.

Результаты исследования:

– определены этапы бизнес-процесса «Ротации специалистов авиагруппы оперативного

базирования»;

– проведен внутренний аудит процесса, выявлены несоответствия;

– разработаны предложения по дальнейшему улучшению процесса, включая цели и целевые показатели.

В гражданской авиации предъявляются высокие требования к качеству услуги, так как некачественная услуга в авиации может привести к человеческим жертвам и серьезным экономическим потерям. Именно качество как системная категория обеспечивает высокий уровень конкурентоспособности услуг авиакомпаний на мировых рынках. В области качества авиакомпания должна обеспечивать решение трех задач:

1) достигнуть и поддерживать качество процессов или услуг на уровне, отвечающем государственным требованиям или предполагае-

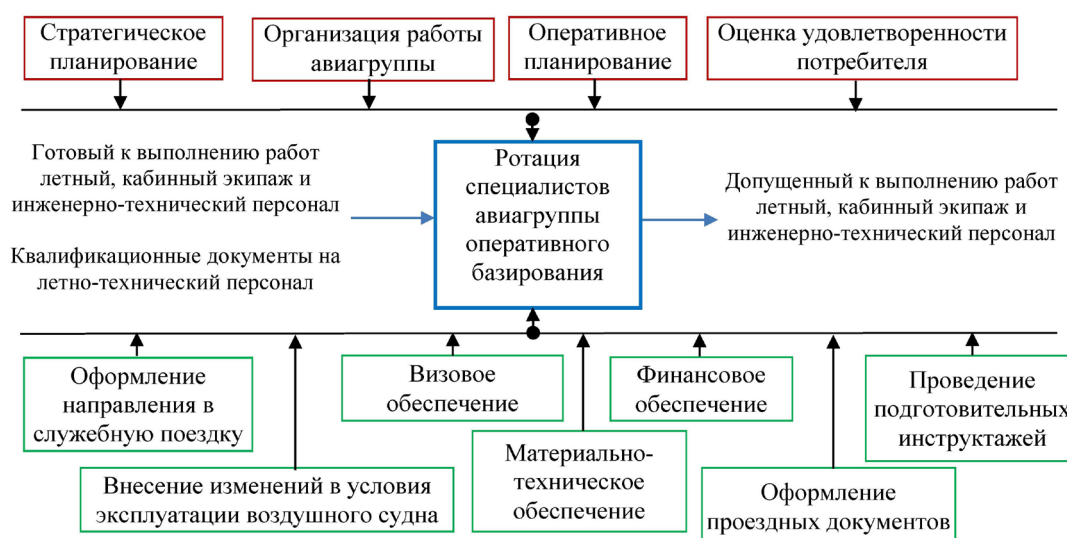


Рис. 1. Схема бизнес-процесса «Ротации специалистов авиагруппы оперативного базирования» авиакомпании

Таблица 1. Этапы бизнес-процесса «Ротации специалистов авиагруппы оперативного базирования»

№ п/п	Этапы процесса	Ответственные подразделения, должностные лица
1	Планирование ротаций	– летный отряд; – инженерно-авиационная служба
2	Оформление служебного задания специалиста	– летный отряд; – инженерно-авиационная служба; – отдел кадров
3	Подготовка приказа о направлении специалиста в служебную поездку	– летный отряд; – инженерно-авиационная служба; – отдел кадров
4	Оформление визы	– ответственный за визовое обеспечение
5	Внесение изменений в условия эксплуатации воздушного судна	– отдел сертификации и лицензирования
6	Проведение подготовительных инструктажей	– летный отряд; – инженерно-авиационная служба; – инспекция по обеспечению безопасности полетов; – заместитель генерального директора по авиационной безопасности; – врач авиакомпании
7	Проверка сроков носки спецодежды, спецобуви, средств индивидуальной защиты	– ответственный за выдачу спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты
8	Покупка билетов	– ответственный за приобретение проездных документов
9	Прибытие специалиста в авиагруппу оперативного базирования	– летный отряд; – инженерно-авиационная служба; – менеджер авиагруппы
10	Брифинг с заказчиком (допуск к выполнению работ по контракту)	– менеджер авиагруппы
11	Прием-передача дел и материальных ценностей	– летный отряд; – инженерно-авиационная служба
12	Убытие специалиста из авиагруппы оперативного базирования	– менеджер авиагруппы
13	Отчет специалиста о выполнении служебного задания	– летный отряд; – инженерно-авиационная служба

мым требованиям потребителя;

2) руководство авиакомпании должно быть уверено в том, что намеченное им качество достигается и поддерживается на заданном уровне;

3) каждый исполнитель эксплуатационных процедур должен понимать, что значение и использование им в практической деятельности документации, разработанной для конкретных видов и условий деятельности авиакомпании, достаточно, чтобы правильно исполнять свои функциональные обязанности.

Одним из методов обеспечения качества и непрерывного мониторинга в системе менед-

жмента качества (СМК) являются внутренние аудиты (ВА), предоставляющие информацию руководству о производственной деятельности, направленные на повышение эффективности системы внутреннего контроля, препятствующей возникновению нарушений. Главная задача ВА – определение степени соответствия объектов аудита требованиям отраслевых и локальных нормативных документов и определение областей их улучшения. Известно [1], что многие организации видят в нем больше преимуществ, чем недостатков. Цель проверки – оценка функционирования СМК авиакомпании в целом и отдельных ее процессов, выполнение

Таблица 2. Чек-лист процесса, этап «Планирование ротаций» (фрагмент)

№ п/п	Область аудита (контрольные вопросы)
1	Кто контролирует и какие определены контрольные точки?
2	Какие требования к планированию и чем они установлены?
3	Что необходимо для начала планирования (документы, информация)?
4	Откуда приходит необходимая документированная информация для планирования?
5	Поступает вовремя необходимая документированная информация для начала планирования? Установлены сроки?
6	Пригодна ли к использованию для начала планирования полученная документированная информация?
7	Какие стадии имеет планирование?
8	Какие ведутся документы по планированию?
9	Какие ресурсы необходимы для планирования? (информация о летном составе, база)
10	Подходят ли имеющиеся ресурсы (как обслуживаются)?
11	Каковы требования к компетентности сотрудников, осуществляющих планирование?
12	Какие установлены показатели результативности процесса планирования ротаций? Кем и когда они анализируются?

Таблица 3. Несоответствия и их причины

№ п/п	Описание несоответствия	Причина несоответствия
1	Отсутствует план работ по процессу	Не установлены цели и целевые показатели по процессу
2	Отсутствует регламент по процессу	Процессы летного отряда не идентифицированы
3	При покупке билетов используется только один поставщик	Не выполняется выбор и оценка поставщиков
4	Слабое взаимодействие и не установлены информационные потоки с отправляющими подразделениями	Отсутствует порядок взаимодействия с отправляющими подразделениями

мероприятий по ее улучшению, выполнение требований отдельных процессов, процедур и документации СМК, а так же любых видов деятельности, результаты проверок которых могут быть использованы руководством для улучшения качества оказываемой услуги. Для объективной оценки существующего уровня развития производства отдельных структурных подразделений и предприятия в целом, а также потенциальных возможностей его повышения, проводятся ВА следующих процессов: достаточности и эффективности административных решений, процедур их реализации и процедур СМК; наличия необходимого персонала, воздушных судов, авиационно-технических изделий, оборудования

и материальных ресурсов; технологических операций и процессов; качества всех видов документации.

В работе представлен пример проведения ВА бизнес-процесса второго уровня СМК «Ротация специалистов авиагруппы оперативного базирования» авиакомпания; разработана схема бизнес-процесса (рис. 1).

Для проведения аудита были определены основные этапы бизнес-процесса «Ротации специалистов авиагруппы оперативного базирования» и задействованные в нем подразделения и должностные лица (табл. 1).

В ходе заполнения чек-листов (фрагмент представлен в табл. 2), разработанных на осно-

Таблица 4. Цели и целевые показатели бизнес-процессов авиакомпании

Процессы	Цели	Целевые показатели
Работа с заказчиком	Обеспечение выполнения контрактных условий	– количество нарушений условий контракта (шт)
Поддержание летной годности воздушного судна	Полная и своевременная подготовка исправных и соответствующих нормам летной годности воздушных судов	– количество простоев воздушного судна по техническим причинам (шт)
	Обеспечение безопасности полетов	– количество отказов, выявленных в полете (шт)
Организация летной работы	Выполнение безопасного и качественного полета в любых условиях	– количество простоев по причине неготовности экипажа (шт); – количество ошибочных действий членов экипажа (шт)
Организация перевозки грузов и пассажиров	Обеспечение своевременной перевозки грузов и пассажиров	– объем перевезенных грузов (т); – объем перевезенных пассажиров (чел.)
Обеспечение авиационной безопасности	Обеспечение авиационной безопасности полетов	– количество нарушений по авиационной безопасности (шт)
Сертификация и лицензирование	Своевременное получение и продление сертификатов и лицензий	– количество отказов на получение и продление сертификатов и лицензий (шт)

ве рекомендаций [2], были обнаружены несоответствия и определены причины их возникновения (табл. 3).

В ходе ВА был установлен ряд системных несоответствий, связанных в основном с отсутствием взаимодействия между структурными подразделениями и ошибками управленческих решений. Для решения основных проблем были предложены и рекомендуются к внедрению цели и целевые показатели бизнес-процессов авиакомпании (табл. 4).

Кроме того, для устранения выявленных в ходе ВА несоответствий рекомендуется:

– регламентировать аудируемый процесс – с обязательным участием владельца про-

цесса и дальнейшего управления процессом;

– рассмотреть возможность заключения договора с другим агентством по продаже авиабилетов;

– организовать внутреннюю работу по взаимодействию структурных подразделений и должностных лиц при отправлении специалистов в авиагруппу оперативного базирования, регламентировать данную работу и вести соответствующие записи.

Таким образом, проведенный внутренний аудит одного из бизнес-процессов системы менеджмента качества авиакомпании позволил выявить отдельные проблемы и наметить пути их решения.

Список литературы

1. Блохина, Д.А. Опыт проведения внутреннего аудита системы менеджмента качества в аптеке / Д.А. Блохина, Е.В. Замиралова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 7(97). – С. 69–72.
2. Замиралова, Е.В. Рекомендации по реализации новых требований стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 о проведении внутреннего аудита системы менеджмента качества / Е.В. Замиралова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2018. – № 8. – С. 78–82.

References

1. Blokhina, D.A. Opyt provedeniya vnutrennego audita sistemy menedzhmenta kachestva v apteke / D.A. Blokhina, E.V. Zamiralova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. –

№ 7(97). – С. 69–72.

2. Zamiralova, E.V. Rekomendatsii po realizatsii novykh trebovanij standart GOST R ISO 9001-2015 o provedenii vnutrennego audita sistemy menedzhmenta kachestva / E.V. Zamiralova // Vestnik Altajskoj akademii ekonomiki i prava. – 2018. – № 8. – С. 78–82.

© М.С. Цэдэнсодном, Е.В. Замиралова, 2020

УДК 330.4

В.М. НИКОНОВ

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

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ РФ (ТРЕХФАКТОРНАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФУНКЦИЯ)

Ключевые слова: верификация; информационные и коммуникационные технологии; математическая модель; нормирование; параметр; производственная функция.

Аннотация. Цель исследования: построить математическую модель экономики РФ в виде производственной функции.

Задачи: найти оценки параметров производственной функции экономики РФ.

Гипотеза исследования – в производственную функцию вида Кобба-Дугласа можно добавить третий фактор – вложения в информационно-коммуникационные технологии.

Методы исследования – метод наименьших квадратов, дифференцирование.

В результате получена математическая модель экономики РФ в виде трехфакторной производственной функции.

Актуальность исследования

Математическая модель экономики РФ представляет как теоретический, так и практический интерес. Математическая модель позволяет смоделировать поведение экономики РФ. Достаточно простой математической моделью экономики РФ, по мнению автора, является производственная функция. В данном исследовании, наряду с капиталом и трудовыми ресурсами, будет задействован третий фактор – вложения в информационно-коммуникационные технологии.

Объект исследования – экономика РФ.

Предмет исследования – математическая модель экономики РФ в виде производственной функции.

Цель исследования – построить математическую модель экономики РФ в виде производственной функции с учетом третьего фактора – информационно-коммуникационных

технологий.

Методы исследования: метод наименьших квадратов, линеаризация данных. Вопросы построения и решения математических моделей в экономике рассмотрены в трудах М. Интрилигатора [1], В.А. Колемаева [2], Р. Лукаса [3], Д.А. Мышкиса [4] и других исследователей.

За основу производственной функции примем функцию Кобба-Дугласа, но добавим третий фактор – информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) [5].

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}, \quad (1)$$

где A – константа, которая определяется научно-техническим потенциалом страны; K – основные фонды страны, капитал; α – показатель степени при факторе «капитал»; L – трудовые ресурсы страны; β – показатель степени при факторе «труд».

Во времена Кобба и Дугласа, а тем более Векселля, фактор «информационно-коммуникационные технологии», он же «информация», не проявлялся настолько ярко, чтобы привлечь внимание исследователя. В настоящее время обойти этот фактор вниманием нельзя. По мнению автора, возможно расширить число затратных факторов односекторной экономики, включив в рассмотрение ИКТ. Соответственно, фактор «информационно-коммуникационные затраты» не противоречит модели секторов Фишера-Кларка, по которой четвертый сектор – информационный.

Так как мы добавляем третий фактор – информационно-коммуникационные затраты, то (1) приобретает вид:

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}I^{\gamma}, \quad (2)$$

где I – вложения в информационно-коммуникационные технологии; γ – показатель степени при факторе «ИКТ».

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ

Раздел: Математические и инструментальные методы экономики

Таблица 1. Показатели экономики РФ за 2003–2017 гг. [6]

№	Год	ВВП, млрд руб.	Среднегодовая численность занятых, тыс. чел.	Основные фонды в экономике (по полной учетной стоимости), млрд руб.	Затраты организаций на ИКТ, млрд руб.
1	2003	13 243	65 666	30329	164
2	2004	16 752	66 407	32502	168
3	2005	21 610	66 792	38 366	215
4	2006	26 917	67 174	43 823	252
5	2007	33 248	68 019	54 246	299
6	2008	41 277	68 474	74 471	373
7	2009	38 786	67 463	82 539	421
8	2010	46 309	67 493	93 186	516
9	2011	59 698	67 644	108 001	603
10	2012	66 927	67 968	121 269	842
11	2013	71 017	67 901	133 522	1 246
12	2014	79 200	67 813	147 430	1 175
13	2015	83 233	72 425	160 725	1 184
14	2016	86 044	72 065	183 404	1 249
15	2017	92 101	71 843	194 649	1 488

Таблица 2. Инфляция в РФ за 2003–2017 гг. [7]

№	Год	Инфляция i	$1+i$	Коэффициент дисконтирования Kd
1	2003	0,12	1,12	1,12
2	2004	0,117	1,117	1,251
3	2005	0,109	1,109	1,387
4	2006	0,09	1,09	1,512
5	2007	0,119	1,119	1,692
6	2008	0,133	1,133	1,917
7	2009	0,088	1,088	2,086
8	2010	0,088	1,088	2,270
9	2011	0,061	1,061	2,408
10	2012	0,066	1,066	2,567
11	2013	0,065	1,065	2,734
12	2014	0,114	1,114	3,045
13	2015	0,129	1,129	3,438
14	2016	0,054	1,054	3,624
15	2017	0,025	1,025	3,715

Таблица 3. Данные за 2003–2017 гг. без инфляции

№	Год	Коэффициент дисконтирования Kd	ВВПд (Y), млрд руб.	Среднегодовая численность занятых, тыс. (L) чел.	ОФд (K), млрд руб.	Затраты организаций на ИКТ дисконтированные (I), млрд руб.
1	2003	1,12	11 824	65 666	27 079	146
2	2004	1,251	13 390	66 407	25 980	134
3	2005	1,387	15 576	66 792	27 653	155
4	2006	1,512	17 799	67 174	28 978	167
5	2007	1,692	19 647	68 019	32 056	177
6	2008	1,917	21 529	68 474	38 842	195
7	2009	2,086	18 593	67 463	39 568	202
8	2010	2,270	20 404	67 493	41 059	227
9	2011	2,408	24 791	67 644	44 850	250
10	2012	2,567	26 072	67 968	47 242	328
11	2013	2,734	25 977	67 901	48 841	456
12	2014	3,045	26 006	67 813	48 410	386
13	2015	3,438	24 207	72 425	46 745	344
14	2016	3,624	23 743	72 065	50 608	345
15	2017	3,715	24 794	71 843	52 401	401

Таблица 4. Данные за 2003–2017 гг. без инфляции и нормированные

№	Год	Y_n	L_n	K_n	I_n
1	2003	–	–	–	0,038
2	2004	0,121	0,110	–0,043	–
3	2005	0,289	0,167	0,023	0,064
4	2006	0,461	0,223	0,075	0,101
5	2007	0,603	0,348	0,197	0,132
6	2008	0,748	0,415	0,465	0,187
7	2009	0,522	0,266	0,493	0,210
8	2010	0,662	0,270	0,552	0,289
9	2011	1,000	0,293	0,702	0,361
10	2012	1,099	0,341	0,796	0,603
11	2013	1,091	0,331	0,859	1,000
12	2014	1,093	0,318	0,842	0,782
13	2015	0,955	1,000	0,777	0,653
14	2016	0,919	0,947	0,929	0,654
15	2017	1,000	0,914	1,000	0,828

Таблица 5. Данные за 2003–2017 гг. без инфляции, нормированные, прологарифмированные

№	Год	$\ln(Y_n)$	$\ln L_n$	$\ln K_n$	$\ln I_n$
3	2005	–1,240	–1,792	–3,787	–2,744
4	2006	–0,775	–1,500	–2,590	–2,296
5	2007	–0,506	–1,055	–1,627	–2,026
6	2008	–0,290	–0,878	–0,767	–1,674
7	2009	–0,650	–1,325	–0,707	–1,560
8	2010	–0,413	–1,308	–0,594	–1,240
9	2011	–0,000	–1,229	–0,354	–1,018
10	2012	0,094	–1,077	–0,228	–0,507
11	2013	0,087	–1,107	–0,152	–
12	2014	0,089	–1,147	–0,172	–0,245
13	2015	–0,046	–	–0,253	–0,426
14	2016	–0,085	–0,055	–0,073	–0,424
15	2017	–	–0,090	–	–0,188

Таблица 6. ВВП РФ за 2005–2017 гг. без инфляции, нормированный

№	Год	$Y_{n\text{факт}}$	$Y_{n\text{расчет}}$
3	2005	0,289	0,314
4	2006	0,461	0,425
5	2007	0,603	0,528
6	2008	0,748	0,662
7	2009	0,522	0,697
8	2010	0,662	0,768
9	2011	1,000	0,843
10	2012	1,099	0,971
11	2013	1,091	1,115
12	2014	1,093	1,047
13	2015	0,955	0,955
14	2016	0,919	0,987
15	2017	1,000	1,059

Задействуем методы эконометрики для определения параметров (2). Предварительно приведем (2) к линейной форме, для этого прологарифмируем выражение:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma \ln I. \quad (3)$$

Воспользуемся статистическими данными для определения параметров α , β , γ (табл. 1) (составлено автором).

Очистим данные о денежных потоках от инфляции, чтобы устранить погрешности, вызванные инфляционными процессами. Предварительно соберем данные о годовой инфляции в РФ за 2003–2017 гг. (табл. 2).

Теперь проведем очистку данных от инфляции (табл. 3).

Уберем эффект размерности, для этого прологарифмируем данные минимаксом (табл. 4).

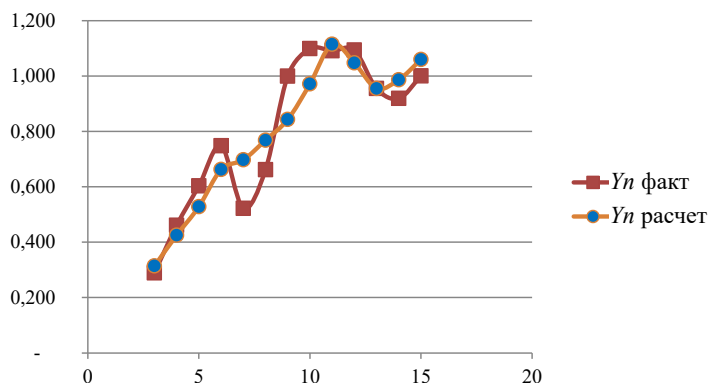


Рис. 1. Расчетные и фактические значения Y_n за 2005–2017 гг.

$$x_{in} = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}. \quad (4)$$

Полученные нормированные данные прологарифмируем и к полученным значениям применим регрессионный анализ (табл. 5).

Регрессионная зависимость:

$$\ln Y_n = 0,1 - 0,030 \ln L_n + 0,17 \ln K_n + 0,241 \ln I_n; \quad (5)$$

$$I_n = 1,1 L_n^{-0,03} K_n^{0,17} I_n^{0,24}. \quad (6)$$

Соответственно, коэффициент эластичности фактора «труд» равен $-0,03$; коэффициент эластичности фактора «капитал» равен $0,17$, коэффициент эластичности фактора «ИКТ» равен $0,24$. Сумма коэффициентов эластичности меньше 1, соответственно, полученная производственная функция имеет возрастающую отдачу от факторов производства. Наиболее значимым является фактор «ИКТ».

Проведем верификацию полученной модели для рассматриваемого диапазона (за исключением 2003–2004 гг.). Данные отразим в

табл. 6. Зависимость представлена на рис. 1.

В рассматриваемом диапазоне фактические и расчетные данные (нормированный ВВП РФ) сходятся. Наиболее значимый фактор для роста экономики РФ – вложения в информационно-коммуникационные технологии. Можно предположить, что имеет смысл в производственной функции экономики РФ учитывать ИКТ.

Результаты исследования:

1) предложена математическая модель экономики РФ в виде трехфакторной производственной функции (2);

2) в качестве третьего фактора производственной функции взяты затраты организаций на информационно-коммуникационные технологии;

3) методами эконометрики найдены оценки параметров (2), причем оценка для «ИКТ» максимальна, то есть вложения в ИКТ дают наибольшую отдачу;

4) на исследуемом периоде времени (2003–2017 гг.) проведена верификация полученной модели; расчетные и фактические данные сходятся для периода 2003–2017 гг.

Список литературы

1. Интрилигатор, М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / М. Интрилигатор. – М. : Книга по требованию, 2012. – 600 с.
2. Колемаев, В.А. Математическая экономика / В.А. Колемаев. – М. : Юнити-Дана, 2002. – 390 с.
3. Лукас, Р. Лекции по экономическому росту / Р. Лукас. – М. : Издательство института Гайдара, 2013. – 288 с.
4. Мышкис, А.Д. Элементы теории математических моделей / А.Д. Мышкис. – М. : Ленанд, 2016 – 200 с.
5. Cobb, W. A theory of production / W. Cobb, P.H. Douglas // The American Economic Review. – Vol. 18. – № 1.

6. Суринов, А.Е. Российский статистический ежегодник 2016 : стат. сб. / А.Е. Суринов – М. Росстат, 2016 – Р76 725 с.
7. Уровень инфляции в России по годам – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.bankirsha.com>.

References

1. Intriligator, M. Matematicheskie metody optimizatsii i ekonomicheskaya teoriya / M. Intriligator. – М. : Kniga po trebovaniyu, 2012. – 600 s.
2. Kolemaev, V.A. Matematicheskaya ekonomika / V.A. Kolemaev. – М. : YUniti-Dana, 2002. – 390 s.
3. Lukas, R. Lektsii po ekonomicheskomu rostu / R. Lukas. – М. : Izdatelstvo instituta Gajdara, 2013. – 288 s.
4. Myshkis, A.D. Elementy teorii matematicheskikh modelej / A.D. Myshkis. – М. : Lenand, 2016 – 200 s.
5. Cobb, W. A theory of production / W. Cobb, P.H. Douglas // The American Economic Review. – Vol. 18. – № 1.
6. Surinov, A.E. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik 2016 : stat. sb. / A.E. Surinov – М. Rosstat, 2016 – R76 725 s.
7. Uroven inflyatsii v Rossii po godam – [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.bankirsha.com>.

© В.М. Никоноров, 2020

Abstracts and Keywords

R.G. Vildanov, K.A. Shuvalov, A.B. Sadykova, A.Yu. Ovchinnikova

Determination of the Technical Condition of a Large Power Oil Transformer According to Data Obtained in the Analysis of Transformer Oil

Keywords: chromatographic analysis; transformer; petal charts; speed of increase in gases.

Abstract. The aim of the research is to develop a method for analyzing the results of chromatographic analysis of dissolved gases, taking into account the rate of increase in gas concentration. The objective of the research is to analyze the rate of increase in gas concentration in the oil of transformers of various energy companies. The result of the research is a method of joint analysis of the results of chromatographic analysis and lobe diagrams by the rate of increase in gas concentration.

A.S. Vasilyev, I.R. Shegelman

A System Approach to the Evaluation of Technical Solution “Extractor for Solid-Liquid System”

Keywords: knowledge base; invention; useful model; solid-liquid system; extractor; patentability.

Abstract. The purpose of the study is to show the approach to establishing the patentability of technical solutions using the example of technical solutions “Extractor for a solid-liquid system”. The problems to be addressed: to conduct a patent information search in order to collect information about the features of the extraction process; to form a knowledge base in the field of equipment for extraction; evaluate the patentability of a new technical solution. The hypothesis is based on the assumption that a system analysis, scientific and technical information, its structuring in the form of basic knowledge allows us to evaluate the patentability of a new technical solution. The method used is a functional-structural-technological analysis. As a result of the study, the knowledge base in the field of extractors was formed. A comparison of new technical solutions with known similar characteristics and proof of its patentability was made.

S.M. Goloviznin, D.R. Khamzina, I.Yu. Bryukhanov, D.S. Goloviznin

The Effect of Drawing Speed on Residual Stresses in Steel Wire Abstract

Keywords: finite element method; wire drawing; drawing speed; residual stresses; strain heterogeneity.

Abstract. The aim of the study is to determine the dependence of the residual stresses value on the wire drawing speed. In the study, we investigated the impact of drawing speed on residual stresses by the finite element method for a wire with a diameter of 4 mm made of steel grade 60. The hypothesis of the study is the assumption that the values of residual tensile and compressive stresses increase with increasing drawing speed. In the study we used the method of finite element modeling as an effective and inexpensive way to study the residual stresses. The results of wire drawing modeling with different speeds from 0.1 m/s to 10 m/s were obtained. The analysis of the simulation results showed an increase in the level of residual stresses to a speed of 8 m/s and a decrease after 8 m/s.

A.S. Anczupova

The Formation of a Choice Model in Human Resources Management Taking into Account the Behavior of Participants in a Competitive Situation

Keywords: choice; information; data distortion; uncertainty; participants' behavior; risk; labor market; personnel management.

Abstract. The aim of the study is to substantiate the fundamental provisions regarding the structure of the model of choice in competitive situations in the field of human resources management. The objectives of the study are to identify characteristic features of situations of the choice caused by activity of participants; to justify the possibility of describing the situations by means of basic model of interaction of the subject, objects of the choice and the arbitrator establishing rules of behavior of participants; to develop options for the interpretation of the basic model of the choice of areas of training and objectives of competitive selection of candidates for the vacant position in the company.

The hypothesis is based on the assumption that the key manifestations of the activity of participants, in particular, competing objects, are partial concealment and distortion of the declared data about their characteristics. This leads to special types of uncertainty of conditions and risks of deviations of participants from their goals.

Using the method of the substantial analysis of applied problems, it is shown that the accepted basic model allows finding their essential features, opens possibilities of formalization of such factors as propensity to distortion of data, fear of punishments for violation of rules, trust to data and some others. In turn, a formal description of the factors will allow obtaining quantitative estimates of emerging risks.

D.B. Grigoryeva, D.Ya. Nosyrev

The Efficiency of Diesel Locomotive Operation and Ways of its Improvement

Keywords: diesel engine; efficiency; productivity; workflow; alternative fuel; physical and chemical processes.

Abstract. The paper considers ways to improve the efficiency of a diesel engine. This area of work will contribute to the conservation of natural resources, as well as reduce the cost of purchasing diesel fuel. This will provide an opportunity to optimize prices for goods and services and will increase the purchasing power of the population.

A.P. Kozaev

The Feasibility of Introducing Wind Power Plants in the Village of Sireniki of the Chukotka Autonomous Region in Comparison with Traditional Sources of Energy

Keywords: RES; wind power plants; wind farms; Chukotka Autonomous Region; Far North; electric power industry.

Abstract. Today, the energy sector in our country is successfully coping with its main challenges, but due to the large scale of the country, it is quite problematic for all consumers, especially in hard-to-reach places, to ensure adequate energy consumption. The choice is in favor of renewable energy.

The study aims to improve the energy efficiency in the Far North areas.

The objectives are to analyze the feasibility of installing wind power plants in the Far North.

The findings are as follows: a model, the introduction of which will improve the energy efficiency of the Chukotka Autonomous Region is created.

T.V. Ulzutueva, A.Kh. Tsybikova, L.G. Tsybenova

The Analysis of Linear Deformation of Cardboard When Changing its Humidity

Keywords: K-125 brand cardboard; linear deformation of cardboard; cardboard microstructure; printing properties of cardboard.

Abstract. The paper presents the results of a study of the linear deformation of cardboard brand K-125, which affect its printing properties. The microstructure of cardboard was studied, which clearly demonstrates the change in the size of the fibers after wetting and drying.

The research objectives are to identify changes in the linear dimensions and microstructure of cardboard after wetting and subsequent drying, which significantly affect the printing properties of the material.

The research hypothesis is the assumption that the possibilities of using craft cardboard K-125 as a printing material and justification of printing methods.

The research methods are as follows: the experiment to determine the linear deformation of cardboard when changing its humidity was conducted in accordance with GOST 12057-81 "Paper and cardboard. Methods for determining linear deformation", the structure of the samples before and after drying was studied on a raster electron microscope JSM-6510LV JEOL.

The results of the study revealed that the material under study is subject to linear deformation when wet. After drying, there is a shrinkage and reduction of the inter-fiber distance. Therefore, it is not recommended to use offset printing on this material.

I.N. Doroshin, P.A. Govorukha

The Use of Coefficients to Account for Individual Structures in Determining the Cost of Engineering Survey

Keywords: engineering and technical survey; cost of design works; engineering survey; cost of investigation works; engineering survey economy.

Abstract. The article examines the issues of formation of the cost of design work in construction, in particular, one of the types of pre-design work - engineering survey. The approach to the formation of additional coefficients to the cost of these works when including individual designs in the survey is described.

The main purpose of the study is the research into labor costs in design and the development of a methodology for their accounting on the example of engineering survey. The task is to develop a methodology for the formation of coefficient values that take into account the examination of individual structures. The scientific hypothesis is that, on the basis of specific calculations, the necessity of using coefficients for the examination of individual structures with a slightly different structure than described in existing directories has been identified. Therefore, it is necessary to develop a methodology for determining these coefficients by more correctly taking into account the specific gravity of structures. The main research method is the statistical processing of cost data within a separate organization to obtain objective values of the coefficients. The main results of the study are recommendations for determining the quantitative value of the specific gravity of the complexity of the examination of individual structures.

R.F. Ildarkhanov, A.V. Basyrov, A.F. Kalimullina, F.F. Nuriev

Requirements for Rolling Stock

Keywords: vehicle; competitiveness; international transportation; rolling stock; technical

requirements.

Abstract. The article presents the requirements for rolling stock for international transportation. The method of selection of vehicles for transportation in international traffic is considered. The algorithm of purchasing competitive rolling stock is shown. Recommendations are given to Russian transport companies to assess the effectiveness of projects.

R.F. Ildarkhanov, A.V. Basyrov, F.F. Nuriev, G.B. Sabirova

International Requirements for Rolling Stock

Keywords: vehicle; dimensions; international transportation; rolling stock; technical requirements.

Abstract. The issue of competition in the freight market is one of the main problems. In such conditions, trucking enterprises require effective management, in the field of which informed decisions are made. For the successful development of international transport, it is necessary to make the right choice of vehicles. The article presents the design requirements for rolling stock for international transport, the results of the analysis of technical standards. Peculiarities of passing the car inspection procedure, standards for evaluating overall dimensions are considered, recommendations are offered to manufacturers to ensure the competitiveness of vehicles.

F.K. Klashanov

Application of the Metasystem Method and Functional-Value Analysis in Construction

Keywords: construction; metasystem; metasystem method; model; complex system; study of metasystems; functional-cost analysis; fuzzy logic.

Abstract. The main goal of the article is to show the possibility of using digitalization in the construction industry. To achieve this goal, it is necessary to solve such problems as finding ways to apply the metasystem method at all stages of the life cycle of construction production. The essence of the metasystem analysis and the possibility of its application in construction are disclosed and an algorithm for its implementation is given. The research hypothesis is based on the fact that the metasystem analysis is based on the functional-cost analysis, which requires the determination of all resource components of the construction process. It is argued that using the metasystem method it is possible to obtain results in the form of an optimal research solution by first constructing a goal function and determining optimality criteria. It is emphasized that each physical function can be estimated using modern computing technologies based on both clear and fuzzy information.

A.A. Polyakov, Z.D. Chikhladze, V.F. Shevchenko

Monitoring of the Equipment Maintenance and Repair Process Using Augmented Reality Technology

Keywords: augmented reality; augmented reality technology; equipment maintenance and repair; monitoring of maintenance and repair process.

Abstract. This article deals with the feasibility of using augmented reality technologies for maintenance and repair of equipment. Research objective: to improve the efficiency of methods for maintenance and repair of equipment using augmented reality technology. The purpose of the article is to improve monitoring of the process of maintenance and repair of equipment. The hypothesis is that methods for monitoring the process of maintenance and repair of equipment are effective, but require further development. Analysis and classification of applied technologies were used as a method to achieve this goal. The result of this work is a technical solution to reduce the probability of errors and

speed up the process of maintenance and repair of equipment.

Yu.S. Smagin, S.S. Seroshtanov

A System of Technical Diagnostics for Sidis W Compact Electric Point Machines

Keywords: measuring module; cloud technology; predictive faults; precautionary indication; electric point machine; technical diagnostics; diagnostics device; centralized monitoring.

Abstract. The article considers the problem regarding technical maintenance efficiency analysis of one of the key objects of railway infrastructure, namely electric point machines. The technical diagnostic system of their state Sidis W compact is proposed and the principles of its operation, based on the calculation of the active power curve and its comparison with the reference ones, are described. The system provides diagnostics of functional and technical state of electric point machines and allows finding and eliminating predictive faults at early stage. The use of the system provides an opportunity to predict the service life of switch electric machines and use maintenance “on state” in accordance with the current industry development strategy.

V.A. Undozerov

The Invariance of the Formulas for the Estimation Method to Reduce Labor Productivity with High Workforce Saturation

Keywords: method; labor productivity reduction; workforce; work front; invariance, units.

Abstract. The aim of the study is to prove (or refute) the working hypothesis of invariance (in terms of units of measurement of workers) of the formulas developed by the author within the method for estimation reducing labor productivity with high workforce saturation. To achieve the goal, problems such as the formulation of the problem, its presentation as a mathematical task, and interpretation of the solution were solved. The research methods are analysis, algebraic transformations, modeling using software. The result of the study is the proof of the working hypothesis of invariance. The formulas of dependence between labor productivity and workers number are strictly invariant in the “hyperbolic” model, and are practically invariant (with an error of up to 5 %) in the “cubic model”. The relevance of the results is that the evidence demonstrates that when using the methodology there is no need to convert units of measurement of the number of workers from “teams” to “people”.

S.A. Afanasenkov

Organization of Information Interaction between the University and the Production Enterprise in Real Time

Keywords: type of communication; university; information protection; information interaction; enterprise; data transfer; kind of communication.

Abstract. The aim of the study is to consider the existing information technology solutions that allow for the organization of information interaction between a university and a manufacturing enterprise in real time.

The objective is to choose the most optimal organization in terms of complexity and degree of protection against unauthorized access to information, the method of information interaction after comparing the available solutions to the problem.

As a result of the study, the available methods of organizing information interaction between a university and a manufacturing enterprise using modern information technologies are considered, advantages and disadvantages are determined, the most optimal method is selected.

Implementation of the Design and Technological Stage of Creating a Product of Instrumentation Using Functional Components of an Automated System of the PDM/PLM Technologies Class at an Enterprise Structurally Divided into Several Production Areas

Keywords: automated system; design and technological training; IDEF0 methodology; enterprise; coordination.

Abstract. The aim of the paper is to study the features of automation of the design and technological stage of creating a product of instrumentation using an automated system of the PDM/PLM Technologies class at an enterprise structurally divided into several production areas.

The objective is to identify the existing technical problems of end-to-end design of technological documentation on the platform of IT technologies and determine methods for solving the problems identified.

The research method selected analysis of the functional model “as is”, built on the basis of information obtained during the study using the methodology of functional modeling IDEF0.

As a result of the study, a “as it should be” model is built. The existing problems of technical support for end-to-end design of technological documentation on the IT technology platform are identified; methods for solving the identified problem are identified and worked out.

S.A. Vilyaev, E.G. Khomutova

Total Risk Management

Keywords: risk management; risk; integrated management system; risk analysis.

Abstract. Today, organizations face various risks, and any of them can threaten the success of the organization and ultimately lead to a decrease in value for stakeholders. The aim of the author's research is to create a common system that, instead of managing risks in many individual sectors, uses an integrated and holistic approach to the risks faced by the organization. Well-managed organizations have always paid attention to risk management, but, as a rule, this happened pointwise depending on the impact on a particular area of management. As organizations become more complex and serve global markets, the task of management is to understand how the various organizational units are related and interact with each other and to identify the risks that connect several units of the organization. As a result of the study, the key components necessary for the implementation of a total risk management system in the organization were identified.

Yu.Yu. Cheremukhina

The Historical Aspect of Lean Production

Keywords: lean production; standards; management system.

Abstract. The purpose of the article is to analyze the development of the concept of “Lean production” and determine its modern tools. To achieve the goal, the following tasks must be solved: analysis of the regulatory framework of the lean manufacturing management system, analysis of the use of lean manufacturing methods in our country. The research hypothesis is as follows: TQM, production management tools are the basis of the lean manufacturing management system. The research methods used in this article are analysis, generalization and synthesis. The main result of this article is the analysis of national standards, the requirements and recommendations, the examples of successful use of the concept of lean manufacturing among Russian manufacturers are considered.

The System of Monitoring the Level of Customer Satisfaction and its Purpose, Structure and Principles

Keywords: quality management system; customer satisfaction; quality management.

Abstract. The aim of the article is to develop a method for assessing the level of satisfaction in accordance with the requirements of GOST R ISO 9001-2015. To achieve this goal, it is necessary to solve the following problems: to analyze the requirements of quality standards for assessing customer satisfaction, to develop principles, methods, and algorithm for this assessment. The research hypothesis is as follows: the possibility of applying the method of assessing customer satisfaction in certification for compliance with GOST R ISO 9001-2015. Scientific methods used in this article: analysis, generalization and synthesis. The main result of this article is a developed system for monitoring customer satisfaction, its purpose, functions, principles and algorithm.

A.S. Demedyuk, V.I. Khrustalev

Using a 32-Bit Arm Microcontroller and Neodymium Magnets in the Development of Human-Machine Interfaces

Keywords: hardware and software designer; STM32 microcontroller; neodymium magnets.

Abstract. The article deals with the development of a human-machine interface (**HMI**) that allows children to develop fine motor skills and analytical thinking in a playful way. The HMI hardware is implemented as a 32-bit STM32 ARM-microcontroller and neodymium magnets. The software part is based on the FreeRTOS multitasking operating system. The HMI is implemented as a modular firmware. Modules exchange information with each other via neodymium magnets. Information about connecting modules is transmitted as an XML file to a personal computer (**PC**). Specially designed software processes data and projects a virtual model of interconnected modules on the PC screen.

H.A. Sadykov, Yu.K. Khataev

Features of Constructing Automated Control Systems in Oil Refining

Keywords: economic analysis; socio-economic levers of public administration; regional economy; investment attractiveness; economic attractiveness.

Abstract. The article discusses the investigation of approaches to construction of the ACS in oil refining, the main levels of ACS, the construction of the mnemonic scheme. The example of a boiler room project in SCADA Trace Mode 6.0 is given. The issues of information and environmental safety and protection of automatic control systems, prospects of its development in oil refining are considered.

S.V. Palmov, V.A. Kuku

Logistic Company Simulation by AnyLogic and AnyLogistix

Keywords: AnyLogic; anyLogistix; discrete event simulation; logistics; simulation.

Abstract. Any organization, if it wants to remain competitive, must implement measures aimed at improving its processes. One way is to use simulation tools. This paper demonstrates the ability to share AnyLogic and anyLogistix software products to improve the logistics company's processes. Using two simulation models created through a discrete-event approach and comparative analysis, a series of experiments was carried out. The study resulted in recommendations for adjustments that would improve

the efficiency of the organization's processes, as well as a statement about the possibility of using the mentioned products for modeling, aimed at improving the company's processes.

I.R. Abakarov

Organizational and Economic Aspects of Improving the Construction Management System in the Agricultural Complex of the Region

Keywords: agro-industrial complex; management system; construction complex; organizational subsystem.

Abstract. The goal of the article is to build an adequate model of construction management in the agro-industrial complex of the region. The objectives are to form the structure of the control system taking into account the specifics of construction production, to identify the main functions of the subsystems. Method: a systematic approach. The hypothesis is as follows: the patterns and structure of the construction management system in the agricultural sector has specifics. The main directions of improving the management system and the best version of the organization are developed.

Kh.G. Abdulaev

Improvement of Logistics Infrastructure of the Regional Agricultural Cluster

Keywords: logistics; agriculture; supply chain; infrastructure; system analysis.

Abstract. The purpose of the study is to identify effective logistics schemes for the agro-industrial cluster. The research objectives are to give the concept of a logistics system in the agricultural sector; to study the features of the classification of logistics systems; to identify methodological approaches to improve the logistics system. The research method is the system analysis. The article has developed recommendations for improving logistics in the agricultural cluster.

A.O. Ayusheeva, E.V. Vashchenko, L.A. Dolikova

Problems and Development Prospects for the Ecological Potential of the Republic of Buryatia

Keywords: region; infrastructure potential; environmental potential; nature management; target program.

Abstract. The article discusses the factors of development of the region, in particular the infrastructure potential, which characterizes the level of development of the region's industries. Target programs have been identified within the framework of which environmental conservation measures are being carried out. The problems of sustainable development of the region associated with the preservation of the unique ecological system of the Republic of Buryatia are identified.

M.V. Batyukov, V.A. Grechushkin, V.M. Kravchenko, V.N. Kolobovnikov

Assessment of the Shadow Sector of the Russian Economy: Domestic and Foreign Experience

Keywords: the shadow economy; methods for estimating the shadow economy; hidden economy; non-observed economy; informal employment.

Abstract. The purpose of the study is to consider and analyze methods and indicators for quantifying the extent of the shadow economy in Russia in comparison with the countries of the world. To achieve the goal of the study, the following tasks were set: to show the main differences in the meth-

ods for assessing the Russian and foreign shadow sectors of the economy, to clarify the classification of the shadow economy by types, to analyze the dynamics of the shadow sector of the economy in the Russian Federation and the trends in the informal employment sector. The study used methods of comparative, logical, economic and statistical analysis, graphical interpretation of data. In the scientific literature, the shadow economy is not defined by a single universally accepted name, meeting in publications under different synonyms, which indicates the ambiguity of this socio-economic phenomenon. Its definitions such as illegal, underground, gray, hidden, black, cash, unobservable, shadow economy are widespread. All of them reflect its main feature - economic activity outside state legislative norms. Methods for quantifying the size of the shadow economy are also different: for example, by registered employment in official statistics, by the ratio of the total population, aged 18–75 years. But these figures seem inaccurate. For example, employment in many developing countries begins before the age of 18. As the study showed, domestic methods contribute to an underestimation of the shadow economy, while foreign methods contribute to an overvaluation. In this regard, it seems appropriate to use these methods in combination with the subsequent analysis of the results.

P.A. Gorokhova

Features and Methods of Mobile Marketing

Keywords: mobile marketing; methods; features; specific.

Abstract. The aim of the study is to analyze the features and methods of mobile marketing. The objectives of the study include: the study of the characteristic properties of mobile marketing, distinguishing it from other types of marketing and systematization of methods of mobile marketing. Research methods: method of data collection, analysis and generalization, method of data systematization. As a result of scientific research the characteristic of features of mobile marketing is resulted, its methods are classified.

T.V. Dubrovskaya, L.N. Ridel

Improvement of the Approaches to the Development of the Strategy of Organizational Change in Financial Organizations

Keywords: matrix; methods of conducting; methods of organizational change; methods of restructuring; methods of transformation; organizational changes; process methods; functional approach.

Abstract. The purpose of the study is to adapt the matrix of methods of organizational changes for financial enterprises. To achieve this goal, it is necessary to solve the following problems: to determine the role of methods of organizational changes in the system of economic activity of organizations, to study approaches to the development of organizational changes, to select the most appropriate methods of organizational changes for financial organizations, to suggest ways to improve the matrix of methods. the research hypothesis is as follows: financial organizations have their own specific features, which are necessary when using a matrix of methods of organizational change. the study used methods of analysis, synthesis, and modeling. the results obtained will allow for the development of a matrix of methods of organizational changes to implement a variant of diversification of methods of organizational changes relative to the conditions of their application.

A.E. Zaenchkovsky, E.A. Kirillova, N.A. Uvarova

General Structure of the Informative-Analytical Decision Support System for Cluster Management

Keywords: decision support system; information and analytical methods; cluster; regional

management.

Abstract. Modern conditions determine the need for the use of information and analytical tools to support management decisions, which are only partially used at the regional level. At the same time, it becomes impossible to solve the problems faced by managers on the development of territories through the implementation of cluster policy with the help of existing traditional methods. Based on the analysis of the current state of the external environment and the nature of information and analytical interactions between the main participants of Russian clusters when working together in the framework of the innovation process, the authors identified the requirements for information support of cluster management systems. The article describes and substantiates the developed structure of the information and analytical decision support system for the development of regional scientific and industrial structures.

E.V. Zamiralova, P.E. Barkovskaya

Audit as a Tool for Improving the Quality of Construction Organization Processes

Keywords: internal audit; construction organization; SWOT analysis; process efficiency; quality management system; risks.

Abstract. The purpose of the study is to use an internal audit to identify deviations in the processes of a construction organization and to develop measures to improve the quality of construction work. The objectives of the study are to identify risks in the technological processes of the organization; evaluate the effectiveness of the process “Foundation and installation of the frame” and conduct an audit of the process; suggest quality improvement activities. The research hypothesis is internal audit of processes allows you to quickly establish deviations. The research methods are SWOT analysis, process approach, risk-based thinking, internal audit, economic assessment. The results are as follows: the SWOT analysis allowed us to identify weaknesses and threats of the organization; identified potential risks in technological processes showed the need for continuous monitoring of processes; the economic assessment and the audit of the process “Foundation and installation of the frame” showed low efficiency and deviations in the process; Measures have been developed to improve the quality of construction work.

S.A. Kurashova, O.V. Stepnova

Problems of Organizing Indirect Procurement in the Company

Keywords: procurement; indirect procurement; procurement system; P2P process.

Abstract. The article deals with the organization of the P2P process of internal (indirect) procurement, using the example of a large foreign company.

The purpose of the study is to identify problems of internal control of the company, as a result of which there is a probability of not covering part of the purchases. The objective of the article is to identify the reasons for the imperfection of the organization of the indirect procurement process and to indicate the need to improve the company's procurement activities.

The hypothesis of the study is based on the assumption that part of the company's internal procurement may not be covered due to incorrect registration of acceptances.

The research methods are system analysis, comparison, expert evaluation, empirical, analytical, and other methods.

The findings are as follows: the reasons for imperfect control in the organization of the indirect procurement process in the company under study are identified, and the risks that arise in this case are identified.

S.S. Safina, I.G. Teterkina

Development Trends in the Market of Tourist Services of ASEAN Countries

Keywords: ASEAN; tourism competitiveness; international tourism; destination; tourist infrastructure; UNESCO world heritage sites; geographical location.

Abstract. The aim of the study is to identify the main trends and prospects of the tourism services development in Southeast Asia. In accordance with the goal, the following problems were addressed: to identify the impact of tourism on the economy of these countries; to analyze the tourist and recreational potential in these countries; determine the place of these countries in global tourism competitiveness; conduct a typology of countries according to the level of tourism development. Research hypothesis is as follows: tourism is an industry that makes a significant contribution to the GDP of ASEAN countries, serves as an alternative to the development of the region and solves the problems of employment. To achieve the goal, the following research methods were used: statistical analysis, comparative analysis, cartographic method and ranking. The authors examined various factors affecting this sector of the economy, for example, geographical location, level of infrastructure development, types of tourism specialization, tourism policy and tourism competitiveness of countries. The author's typology of ASEAN countries on the level of tourism development is proposed.

A.P. Semina

The Analysis of World Experience in Solving Problems in the Field of Development of Personnel Training Systems

Keywords: personnel training; personnel training system; European training system; American training system; Japanese training system; personnel management.

Abstract. In modern, dynamic, constantly changing working conditions, high demands are placed on the qualifications of personnel. The success of an organization is primarily determined by the knowledge, skills and abilities of its human capital. Personnel training is no longer just a means of motivation and a personnel management tool. This is a need for competitiveness and business promotion. The goal is to analyze the experience of solving problems in the field of building training systems for personnel in the European, American and Japanese systems. The research objectives are to consider, analyze and compare Japanese, European and American systems of organization of in-company training. Research hypothesis: building a training system in Russia should be based on world experience systems. Methodology included the expert assessment method, generalization and analysis. As a result of the study, conclusions were drawn on the effective construction of a personnel training system based on a comparison of foreign experience in building a system of different countries of the world.

T.M. Stepanyan

Management of Professional Development of Personnel: Features and Prospects

Keywords: personnel management; professional development; corporate education; career management; trade unions.

Abstract. The purpose of the article is to consider the features and highlight the prospects for managing professional development of personnel in modern organizations. The objectives of the research are to study the essence, content, and forms of professional development management, and to substantiate the directions for improving this area of management activity. The research methods are the study of

special literature, analysis, synthesis, scientific deduction and induction, abstraction. The paper shows the role of the Institute of trade unions in improving the management system of professional development of personnel in modern organizations of the Russian Federation.

Z.Kh. Sulumov, A.A. Daukaev, Zh.G. Kusova

Historical Aspects of the Oil Industry Development in Chechnya in 1901–1918

Keywords: World War I; oil industry; Grozny oil district.

Abstract. The article is devoted to the initial stage of industrial oil production in Chechnya. The main emphasis is on the history of the development of oil production during the First World War. The purpose of the study is to characterize with some completeness the initial period of development of the Grozny oil industry. The objectives are to identify the characteristic features of the development of oil production in the initial stage of industrial development of the region; to determine the role of the Grozny oil region in the development of the oil industry of Russia; to study the nature of the influence of foreign capital in the development of the Grozny oil region. Research methods are analysis, synthesis, analogy, etc. The hypothesis of the study is the assumption that the initial stage of industrial oil production in the Grozny region was characterized by unsystematic organization of production and uncontrolled operation of oil-bearing areas. The research findings are as follows: based on comparative statistics on oil production, the importance of the Grozny oil industry in the initial period in the world economic sector and the struggle of domestic capital with world oil corporations are shown.

N.G. Tyan, Kim Sun Nyo

Digitalization of Higher Education

Keywords: technology; potential; economy; prospects; institutions; digitalization; higher education.

Abstract. The aim of the study is to identify the prospects for the development of digitalization of education in higher education. The objective is to disclose the disadvantages and advantages in this area. Based on the analysis of the digitalization process, the main directions of the introduction of digital technologies in the educational environment are identified.

M.S. Tsedensodnom, E.V. Zamiralova

Using Internal Audit for Airline Process Improvement

Keywords: airline; internal audit; staff rotation process; goals; targets; quality management system.

Abstract. The purpose of the study is to apply internal audit to “Rotation of specialists of the operational-based air group” the business process of the airline. The objective of the study is to assess the current state of one of the processes of the airline’s quality management system with a view to its further development. The research hypothesis is an assumption that an internal audit of the process provides an objective assessment of the current state. The research methods are process analysis; internal audit; goal setting. The findings are as follows: the stages of the “Rotations of operational-based aviation group specialists” business process were identified; an internal audit of the process was conducted, inconsistencies were identified; proposals were developed to further improve the process, including goals and targets.

A Mathematical Model of the Economy of the Russian Federation (Three-Factor Production Function)

Keywords: production function; mathematical model; information and communication technologies; rationing; parameter; verification.

Abstract. The purpose of the study is to build a mathematical model of the Russian economy in the form of a production function. The objectives are to find estimates of the parameters of the production function of the Russian economy. The research hypothesis is as follows: a third factor, investments in information and communication technologies can be added to the production function of the Cobb-Douglas type. Research methods are the least squares method and differentiation. The result is a mathematical model of the Russian economy in the form of a three-factor production function.

The relevance of research.

The mathematical model of the Russian economy is of both theoretical and practical interest. The mathematical model allows simulating the behavior of the Russian economy. According to the author, a fairly simple mathematical model of the Russian economy is a production function. In this study, along with capital and labor resources, a third factor will be involved - investments in information and communication technologies.

The object of study is the economy of the Russian Federation.

The subject of the study is a mathematical model of the Russian economy in the form of a production function.

The purpose of the study is to build a mathematical model of the Russian economy in the form of a production function taking into account the third factor – information and communication technologies.

The issues of constructing and solving mathematical models in economics are considered in the writings of the M.Intrigator, V. Kolemaeva, R. Lucas, D.A. Myshkis and other researchers.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

Р.Г. ВИЛЬДАНОВ доктор технических наук, доцент, профессор кафедры электрооборудования и автоматизации промышленных предприятий филиала Уфим- ского государственного нефтяного техническо- го университета, г. Салават E-mail: vildanov.rauf@yandex.ru	R.G. VILDANOV Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor, Department of Electrical Equipment and Automation of Industrial Enterprises, Ufa State Oil Technical University, Salavat E-mail: vildanov.rauf@yandex.ru
К.А. ШУВАЛОВ студент филиала Уфимского государствен- ного нефтяного технического университета, г. Салават E-mail: ricnzy2016@gmail.com	K.A. SHUVALOV Student, Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat E-mail: ricnzy2016@gmail.com
А.Б. САДЫКОВА студент филиала Уфимского государствен- ного нефтяного технического университета, г. Салават E-mail: sadykovaadelina2018@yandex.ru	A.B. SADYKOVA Student, Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat E-mail: sadykovaadelina2018@yandex.ru
А.Ю. ОВЧИННИКОВА студент филиала Уфимского государствен- ного нефтяного технического университета, г. Салават E-mail: ricnzy2016@gmail.com	A.YU. OVCHINNIKOVA Student, Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat E-mail: sadykovaadelina2018@yandex.ru
А.С. ВАСИЛЬЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации лесного комплекса Петрозаводского государственного универси- тета, г. Петрозаводск E-mail: alvas@petsu.ru	A.S. VASILYEV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology and Organization, Forestry Complex of Petrozavodsk State University, Petrozavodsk E-mail: alvas@petsu.ru
И.Р. ШЕГЕЛЬМАН доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Петрозаводского государ- ственного университета, г. Петрозаводск E-mail: shegelman@onego.ru	I.R. SHEGELMAN Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk E-mail: shegelman@onego.ru
С.М. ГОЛОВИЗНИН кандидат технических наук, доцент кафедры металлургии и стандартизации, обработки металлов давлением Магнитогорского госу- дарственного технического университета име- ни Г.И. Носова, г. Магнитогорск E-mail: smgoloviznin@magtu.ru	S.M. GOLOVIZNIN Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Metallurgy and Standardization, Metal Processing by Pressure, G.I. Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk E-mail: smgoloviznin@magtu.ru

Д.Р. ХАМЗИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры металлургии и стандартизации, обработки металлов давлением Магнитогорского государственного технического университета имени Г.И. Носова, г. Магнитогорск E-mail: bel-mgtu@yandex.ru	D.R. KHAMZINA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Metallurgy and Standardization, Metal Processing by Pressure, G.I. Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk E-mail: bel-mgtu@yandex.ru
И.Ю. БРЮХАНОВ лаборант кафедры металлургии и стандартизации, обработки металлов давлением Магнитогорского государственного технического университета имени Г.И. Носова, г. Магнитогорск E-mail: bryuhanov_ilya@mail.ru	I.YU. BRYUKHANOV Lab Assistant, Department of Metallurgy and Standardization, , Metal Processing by Pressure, G.I. Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk E-mail: bryuhanov_ilya@mail.ru
Д.С. ГОЛОВИЗНИН студент Национального исследовательского технологического университета МИСиС, г. Москва E-mail: goloviznin.ds@mail.ru	D.S. GOLOVIZNIN Student, National University of Science and Technology MISIS, Moscow E-mail: goloviznin.ds@mail.ru
Д.Б. ГРИГОРЬЕВА аспирант Самарского государственного университета путей сообщения, г. Самара E-mail: Ya.nk999@ya.ru	D.B. GRIGORYEVA Postgraduate Student, Samara State Transport University, Samara E-mail: Ya.nk999@ya.ru
Д.Я. НОСЫРЕВ доктор технических наук, профессор Самарского государственного университета путей сообщения, г. Самара E-mail: Ya.nk999@ya.ru	D.YA. NOSYREV Doctor of Technical Sciences, Professor, Samara State University of Railway Engineering, Samara E-mail: Ya.nk999@ya.ru
А.П. КОЗАЕВ студент Самарского государственного экономического университета, г. Самара E-mail: alankarrington@gmail.com	A.P. KOZAEV Student, Samara State University of Economics, Samara E-mail: alankarrington@gmail.com
Т.В. УЛЬЗУТУЕВА кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры конструирования, дизайна и технологии Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления, г. Улан-Удэ E-mail: багаева-tv@mail.ru	T.V. ULZUTUEVA Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer, Department of Engineering, Design and Technology, East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude E-mail: багаева-tv@mail.ru
А.Х. ЦЫБИКОВА кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры конструирования, дизайна и технологии Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления, г. Улан-Удэ E-mail: aruna-zibikova@mail.ru	A.KH. TSYBIKOVA Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer, Department of Engineering, Design and Technology, East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude E-mail: aruna-zibikova@mail.ru

Л.Г. ЦЫБЕНОВА кандидат технических наук, доцент кафедры конструирования, дизайна и технологии Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления, г. Улан-Удэ E-mail: e-mail: nlg@yandex.ru	L.G. TSYBENOVA Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Engineering, Design and Technology, East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude E-mail: e-mail: nlg@yandex.ru
И.Н. ДОРОШИН кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления в строительстве Московского государственного строительного университета (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: ivandoroshin@rambler.ru	I.N. DOROSHIN Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Management in Construction, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow E-mail: ivandoroshin@rambler.ru
П.А. ГОВОРУХА кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации строительного производства Московского государственного строительного университета (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: p.a.govorukha@gmail.com	P.A. GOVORUKHA Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology and Organization of Building Production, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow E-mail: p.a.govorukha@gmail.com
Р.Ф. ИЛДАРХАНОВ кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации автомобильного транспорта Набережночелнинского института – филиала Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Набережные Челны E-mail: rfanis@mail.ru	R.F. ILDARKHANOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Automotive Transport Operation Naberezhnye Chelny Institute – Branch of Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny E-mail: rfanis@mail.ru
А.В. БАСЫРОВ студент Набережночелнинского института – филиала Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Набережные Челны E-mail: rfanis@mail.ru	A.V. BASYROV Student, Naberezhnye Chelny Institute – Branch of Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny E-mail: rfanis@mail.ru
А.Ф. КАЛИМУЛЛИНА студент Набережночелнинского института – филиала Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Набережные Челны E-mail: rfanis@mail.ru	A.F. KALIMULLINA Student, Naberezhnye Chelny Institute – Branch of Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny E-mail: rfanis@mail.ru
Ф.Ф. НУРИЕВ студент Набережночелнинского института – филиала Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Набережные Челны E-mail: rfanis@mail.ru	F.F. NURIEV Student, Naberezhnye Chelny Institute – Branch of Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny E-mail: rfanis@mail.ru
Г.Б. САБИРОВА студент Набережночелнинского института – филиала Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Набережные Челны E-mail: rfanis@mail.ru	G.B. SABIROVA Student, Naberezhnye Chelny Institute – Branch of Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny E-mail: rfanis@mail.ru

Ф.К. КЛАШАНОВ кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: klashanov@mgsu.ru	F.K. KLASHANOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: klashanov@mgsu.ru
А.А. ПОЛЯКОВ аспирант Научно-образовательного центра воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей», г. Москва, E-mail: Polyakovaa1589@gmail.com	A.A. POLYAKOV Postgraduate Student, Research and Educational Center for Aerospace Defense “Almaz-Antey”, Moscow E-mail: Polyakovaa1589@gmail.com
З.Д. ЧИХЛАДЗЕ аспирант Научно-образовательного центра воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей», г. Москва, E-mail: Onizurka@gmail.com	Z.D. CHIKHLADZE Postgraduate Student, Research and Educational Center for Aerospace Defense “Almaz-Antey”, Moscow E-mail: Onizurka@gmail.com
В.Ф. ШЕВЧЕНКО доктор технических наук, советник генерального директора концерна воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей», г. Москва E-mail: Polyakovaa1589@gmail.com	V.F. SHEVCHENKO Doctor of Technical Sciences, Advisor to the General Director, Concern for Aerospace Defense “Almaz-Antey”, Moscow E-mail: Polyakovaa1589@gmail.com
Ю.С. СМАГИН директор подразделения управления мобильностью ООО «Сименс мобильность», г. Москва E-mail: iurii.smagin@siemens.com	YU.S. SMAGIN Director of Mobility Management, Siemens Mobility LLC, Moscow E-mail: iurii.smagin@siemens.com
С.С. СЕРОШТАНОВ кандидат технических наук, доцент, ведущий инженер проектов ООО «Сименс Мобильность», г. Москва E-mail: sergey.seroshtanov@siemens.com	S.S. SEROSHTANOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Leading Project Engineer, Siemens Mobility LLC, Moscow E-mail: sergey.seroshtanov@siemens.com
В.А. УНДОЗЕРОВ старший преподаватель кафедры строительства объектов тепловой и атомной энергетики Института гидротехнического и энергетического строительства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: und-vadim@yandex.ru	V.A. UNDOZEROV Department of Construction of Thermal and Atomic Power Stations, Institute of Hydraulic and Power Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: und-vadim@yandex.ru
С.А. АФАНАСЕНКОВ аспирант Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова, инженер-программист второй категории научно-производственного предприятия «Сигнал», г. Санкт-Петербург E-mail: team2j@yandex.ru	S.A. AFANASENKOV Postgraduate Student, D.F. Ustinov Baltic State Technical University VOENMEH, Software Engineer of the Second Category, Research and Production Enterprise “Signal”, St. Petersburg E-mail: team2j@yandex.ru

С.А. ВИЛЯЕВ аспирант Российского технологического университета (МИРЭА), г. Москва E-mail: svilyaev@gmail.com	S.A. VILYAEV Postgraduate Student, Russian Technological University (MIREA), Moscow E-mail: svilyaev@gmail.com
Е.Г. ХОМУТОВА кандидат химических наук, профессор кафедры метрологии и стандартизации Российского технологического университета (МИРЭА), г. Москва E-mail: svilyaev@gmail.com	E.G. KHOMUTOVA Candidate of Chemical Sciences, Professor, Department of Metrology and Standardization, Russian Technological University (MIREA), Moscow E-mail: svilyaev@gmail.com
Ю.Ю. ЧЕРЕМУХИНА кандидат технических наук, доцент кафедры управления качеством и сертификации, начальник управления качества и стратегического планирования Российского технологического университета (МИРЭА), г. Москва E-mail: a-julia77@yandex.ru	YU.YU. CHEREMUKHINA Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Quality Management and Certification, Head of Quality Management and Strategic Planning, Russian Technological University (MIREA), Moscow E-mail: a-julia77@yandex.ru
М.А. НАЗАРЕНКО кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой управления капитального строительства Российского технологического университета (МИРЭА), г. Москва E-mail: a-julia77@yandex.ru	M.A. NAZARENKO Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Head of the Department of Capital Construction Management, Russian Technological University (MIREA), Moscow E-mail: a-julia77@yandex.ru
А.С. НОВИКОВ кандидат технических наук, доцент кафедры управления капитального строительства Российского технологического университета (МИРЭА), г. Москва E-mail: a-julia77@yandex.ru	A.S. NOVIKOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Capital Construction Management, Russian Technological University (MIREA), Moscow E-mail: a-julia77@yandex.ru
А.С. ДЕМЕДЮК магистрант инженерно-технологический института Хакасского государственного университета имени Н.Ф. Катанова, г. Абакан E-mail: cube.digitalfx@gmail.com	A.S. DEMEDYUK Master's Student, Institute of Engineering and Technology, N.F. Katanov Khakas State University, Abakan E-mail: cube.digitalfx@gmail.com
В.И. ХРУСТАЛЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем, инженерно-технологического института Хакасского государственного университета имени Н.Ф. Катанова, г. Абакан E-mail: khsukhsu@mail.ru	V.I. KHRUSTALEV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Computer Software and Automated Systems, Institute of Engineering and Technology, N.F. Katanov Khakas State University, Abakan E-mail: khsukhsu@mail.ru
Х.А. САДЫКОВ доцент кафедры автоматизации технологических процессов и производств Грозненского государственного нефтяного технического университета имени академика М.Д. Миллионщикова, г. Грозный E-mail: has.sattoy@mail.ru	Kh.A. SADYKOV Associate Professor, Department of Automation of Technological Processes and Production, Academician M.D. Millionshchikov Grozny State Oil Technical University, Grozny E-mail: has.sattoy@mail.ru

Ю.К. ХАТАЕВ старший преподаватель кафедры автоматизации технологических процессов и производств Грозненского государственного нефтяного технического университета имени академика М.Д. Миллионщикова, г. Грозный E-mail: has.sattoy@mail.ru	YU.K. KHATAEV Senior Lecturer, Department of Automation of Technological Processes and Production, Academician M.D. Millionshchikov Grozny State Oil Technical University, Grozny E-mail: has.sattoy@mail.ru
С.В. ПАЛЬМОВ кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и технологий Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики, доцент кафедры информационных и развивающих образовательных систем и технологий Самарского государственного технического университета, г. Самара E-mail: psvzo@yandex.ru	S.V. PALMOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Systems and Technologies, Volga State University of Telecommunications and Informatics, Associate Professor, Department of Information and Developing Educational Systems and Technologies, Samara State Technical University, Samara E-mail: psvzo@yandex.ru
В.А. КУКУ студент Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики, г. Самара E-mail: vkuku2@gmail.com	V.A. KUKU Student, Volga State University of Telecommunications and Informatics, Samara E-mail: vkuku2@gmail.com
И.Р. АБАКАРОВ аспирант Дагестанского государственного технического университета, г. Махачкала E-mail: islam_abakarov_95@mail.ru	I.R. ABAKAROV Postgraduate Student, Daghestan State Technical University, Makhachkala E-mail: islam_abakarov_95@mail.ru
Х.Г. АБДУЛАЕВ аспирант Дагестанского государственного технического университета, г. Махачкала E-mail: uni2014@mail.ru	KH.G. ABDULAEV Postgraduate Student, Daghestan State Technical University, Makhachkala E-mail: uni2014@mail.ru
А.О. АЮШЕЕВА кандидат технических наук, доцент кафедры таможенного дела Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления, г. Улан-Удэ E-mail: vashenko_evgenia@mail.ru	A.O. AYUSHEEVA Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Customs, East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude E-mail: vashenko_evgenia@mail.ru
Е.В. ВАЩЕНКО старший преподаватель Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления, г. Улан-Удэ E-mail: vashenko_evgenia@mail.ru	E.V. VASHCHENKO Senior Lecturer, East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude E-mail: vashenko_evgenia@mail.ru
Л.А. ДОЛИКОВА преподаватель Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления, г. Улан-Удэ E-mail: vashenko_evgenia@mail.ru	L.A. DOLIKOVA Lecturer, East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude E-mail: vashenko_evgenia@mail.ru

М.В. БАТЮКОВ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и гуманитарно-социальных дисциплин Липецкого института кооперации – филиала Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Липецк E-mail: dwm25@yandex.ru	M.V. BATYUKOV Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Humanitarian Social Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation - Branch of Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Lipetsk E-mail: dwm25@yandex.ru
В.А. ГРЕЧУШКИН кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономики и гуманитарно-социальных дисциплин Липецкого института кооперации – филиала Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Липецк E-mail: valera-grech@mail.ru	V.A. GRECHUSHKIN Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Humanitarian and Social Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation – a branch of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Lipetsk E-mail: valera-grech@mail.ru
В.М. КРАВЧЕНКО кандидат философских наук, доцент кафедры экономики и гуманитарно-социальных дисциплин Липецкого института кооперации – филиала Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Липецк E-mail: kravchenko-VM@mail.ru	V.M. KRAVCHENKO Candidate of Philosophy, Associate Professor, Department of Economics and Humanitarian Social Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation – Branch of Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Lipetsk E-mail: kravchenko-VM@mail.ru
В.Н. КОЛОБОВНИКОВ старший преподаватель Липецкого института кооперации – филиала Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Липецк E-mail: kolobovnikov_vn@mail.ru	V.N. KOLOBOVNIKOV Senior Lecturer, Lipetsk Institute of Cooperation – a branch of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Lipetsk E-mail: kolobovnikov_vn@mail.ru
П.А. ГОРОХОВА специалист по учебно-методической работе первой категории Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета), г. Санкт-Петербург E-mail: polina348@yandex.ru	P. A. GOROKHOVA Specialist in Educational and Pedagogical Work of the First Category, St. Petersburg State Technological Institute (Technical University), St. Petersburg E-mail: polina348@yandex.ru
Т.В. ДУБРОВСКАЯ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации отраслей лесного комплекса Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: tvd2005@mail.ru	T.V. DUBROVSKAYA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Academician M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Department of Economics and Organization of Forestry Branches, Krasnoyarsk E-mail: tvd2005@mail.ru
Л.Н. РИДЕЛЬ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации отраслей лесного комплекса Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: ridel.l@mail.ru	L.N. RIDEL Candidate of Economics, Associate Professor, Department of Economics and Organization of Forestry Industries, Academician M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: ridel.l@mail.ru

А.Э. ЗАЕНЧКОВСКИЙ кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и информационных технологий в экономике филиала Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Смоленск E-mail: kirillova.el.al@yandex.ru	A.E. ZAENCHKOVSKY Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Management and Information Technologies in Economics, Branch of the National Research University MPEI, Smolensk E-mail: kirillova.el.al@yandex.ru
Е.А. КИРИЛЛОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных технологий в экономике и управлении филиала Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Смоленск E-mail: kirillova.el.al@yandex.ru	E.A. KIRILLOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Information Technologies in Economics and Management, Branch of the National Research University MPEI, Smolensk E-mail: kirillova.el.al@yandex.ru
Н.А. УВАРОВА студент филиала Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Смоленск E-mail: kirillova.el.al@yandex.ru	N.A. UVAROVA Student, Branch of the National Research University MPEI, Smolensk E-mail: kirillova.el.al@yandex.ru
Е.В. ЗАМИРАЛОВА кандидат экономических наук, доцент, декан факультета очно-заочного обучения Сибирского государственного университета имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: zamiralova@mail.ru	E.V. ZAMIRALOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Part-time Education, Academician M.F. Reshetnev Siberian State University, Krasnoyarsk E-mail: zamiralova@mail.ru
П.Е. БАРКОВСКАЯ магистрант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: barkovskayapolina@mail.ru	P.E. BARKOVSKAYA Master's Student, Academician M.F. Reshetnev Siberian State University, Krasnoyarsk E-mail: barkovskayapolina@mail.ru
С.А. КУРАШОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: svetlana_st26@mail.ru	S.A. KURASHOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Management, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow E-mail: svetlana_st26@mail.ru
О.В. СТЕПНОВА кандидат экономических наук, доцент Московского авиационного института (национальный исследовательский университет), сотрудник Российского государственного гуманитарного университета, г. Москва E-mail: olga_stepnova03@mail.ru	O.V. STEPNOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Moscow Aviation Institute (National Research University), employee of the Russian State University for the Humanities, Moscow E-mail: olga_stepnova03@mail.ru
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	S.S. SAFINA Candidate of Geographic Sciences, Associate Professor, Department of Regional Economics and Environmental Management St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg E-mail: safina.sazhida@mail.ru

И.Г. ТЕТЕРКИНА студент Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: ra.flowers20@yandex.ru	I.G. TETERKINA Student, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg E-mail: ra.flowers20@yandex.ru
А.П. СЕМИНА ассистент кафедры управления персоналом института № 5 «Инженерная экономика и гуманитарные науки» Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: Semina-nasty@mail.ru	A.P. SEMINA Lecturer, Department of Human Resource Management No.5, Engineering and Economics Institute, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow E-mail: Semina-nasty@mail.ru
Т.М. СТЕПАНЯН кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономической теории и менеджмента Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru	T.M. STEPANYAN Candidate of Economical Science, Associate Professor, Head of Department of Economic Theory and Management, Russian University of Transport, Moscow E-mail: Sergey.t@dissertatus.ru
З.Х. СУЛУМОВ кандидат исторических наук, старший преподаватель кафедры отечественной истории Чеченского государственного университета, доцент кафедры истории Чеченского государственного педагогического университета, г. Грозный E-mail: zsulumov@mail.ru	Z.KH. SULUMOV Candidate of Historical Sciences, Senior Lecturer, Department of Russian History, Chechen State University, Associate Professor, History Department, Chechen State Pedagogical University, Grozny E-mail: zsulumov@mail.ru
А.А. ДАУКАЕВ доктор геолого-минералогических наук, заведующий отделом проблем топливно-энергетического комплекса Комплексного научно-исследовательского института имени Х.И. Ибрагимова РАН, г. Грозный E-mail: daykaev@mail.ru	A.A. DAUKAYEV Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Head of the Department of Problems of the Fuel and Energy Complex of the Kh.I. Integrated Research Institute Ibragimova RAS, Grozny E-mail: daykaev@mail.ru
Ж.Г. КУСОВА старший преподаватель кафедры прикладной геологии Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Грозный E-mail: quartz7@mail.ru	ZH.G. KUSOVA Senior Lecturer, Department of Applied Geology, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Grozny E-mail: quartz7@mail.ru
Н.Г. ТЯН старший преподаватель кафедры финансов, кредита и бухгалтерского учета Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск E-mail: 003743@pnu.edu.ru	N.G. TYAN Senior Lecturer, Department of Finance, Credit and Accounting, Pacific National University, Khabarovsk E-mail: 003743@pnu.edu.ru
КИМ СУН НЕ студент Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск E-mail: 003743@pnu.edu.ru	KIM SUN NYO Student, Pacific National University, Khabarovsk E-mail: 003743@pnu.edu.ru

М.С. ЦЭДЭНСОДНОМ

магистрант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск

E-mail: smk@abakanair.ru

M.S. TSEDENSODNOM

Master's Student, Academician M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

E-mail: smk@abakanair.ru

В.М. НИКОНОВ

кандидат экономических наук, доцент Высшей школы управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург

E-mail: nikanorv@mail.ru

V.M. NIKONOROV

Candidate of Economics, Associate Professor, Higher School of Management and Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

E-mail: nikanorv@mail.ru

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 2(104) 2020
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 21.02.2020 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 21,62. Уч.-изд. л. 12,68.
Тираж 1000 экз.