

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 7(85) 2018

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:

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ:

– Машиностроение и машиноведение

– Информатика, вычислительная
техника и управление

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

– Экономика и управление

– Бухучет и статистика

– Экономика труда

Москва 2018

«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

Я. Кайвонен

Редактор иностранного
перевода

Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию

Я. Кайвонен

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, член-корреспондент РАЕН, председатель редколлегии; тел.: 8(9819)72-09-93; 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; тел.: 8(3912)68-00-23; E-mail: violetta@sibstu.krasnoyarsk.ru.

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

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

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

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

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

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

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Машиностроение и машиноведение

- Яблоков А.Е., Латышев М.А., Костин А.М.** Диагностика состояния машин мукомольного производства по спектру огибающей СКЗ потребляемого тока 6

Информатика, вычислительная техника и управление

- Бурхонов Р.А.** Сравнительный анализ эффективности программной реализации усредняющего фильтра с использованием различных библиотек 10
- Гаврикова Ю.В., Хазиев Ф.М., Ахметшина Э.И., Рябкова Ю.Г., Ратковский А.А.** Нахождение глобальных экстремумов в интервальных данных 14
- Гусев А.Л., Елатомцев А.С., Окунев А.А.** Решение задач классификации для множества нефтеперекачивающих агрегатов 18
- Шведова Л.Е.** Анализ информационных компонент книжного издания 21
- Шевченко Д.А.** Подход к предварительной обработке графических объектов для задачи идентификации в видеопотоке 25

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Экономика и управление

- Бывшев В.И., Демин В.Г., Белова И.Ю., Зеленко К.А., Василенко Е.С.** Роль инновационной инфраструктуры в системе обеспечения экономической безопасности государства 28
- Лебедева Т.Е., Лазутина А.Л., Люшина Э.Ю.** Краудсорсинговый проект: этапы, проблемы и пути решения 32

Бухучет и статистика

- Горлова Н.А.** Теоретические основы аудита эффективности использования бюджетных средств 35
- Марьянова С.А., Романова С.В.** Методические подходы к организации бухгалтерского учета франчайзинговых затрат при организации деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства по договору франчайзинга 39

Экономика труда

- Короткий А.А., Панфилов А.В., Кинжибалов А.А., Кинжибалов А.В.** Совершенствование современных систем безопасности башенных кранов на основе цифровых технологий в условиях риск-ориентированного надзора 46
- Рашитова Л.К., Дубинина Э.В.** К вопросу о роли кадрового партнерства в формировании профессиональных компетенций 55

Contents

TECHNICAL SCIENCES

Machine Building and Engineering

- Yablokov A.E., Latyshev M.A., Kostin A.M.** Diagnosis of the State of Milling Machines by the Envelope Spectrum of the RMS of the Consumed Current..... 6

Information Science, Computer Engineering and Management

- Burkhonov R.A.** The Comparative Performance Analysis of Average Filter Implementations Using Various Libraries 10
- Gavrikova Yu.V., Khaziev F.M., Akhmetshina E.I., Ryabkova Yu.G., Ratkovskiy A.A.** Finding Global Extrema in Interval Data 14
- Gusev A.L., Elatomtsev A.S., Okunev A.A.** Solving Classification Problems for a Set of Oil Transfer Units 18
- Shvedova L.E.** The Analysis of Information Components of a Book Edition 21
- Shevchenko D.A.** An Approach for Preliminary Processing of Graphic Objects for Identification in a Video Stream 25

ECONOMIC SCIENCES

Economics and Management

- Byvshev V.I., Demin V.G., Belova I.Yu., Zelenko K.A., Vasilenko E.S.** The Role of Innovative Infrastructure in the System of Ensuring Economic Security of the Country 28
- Lebedeva T.E., Lazutina A.L., Lushina E.Yu.** A Crowdsourcing Project: Stages, Problems and Ways of Solution 32

Accounting and Statistics

- Gorlova N.A.** Theoretical Foundations of Auditing the Effectiveness of Budgetary Funds 35
- Maryanova S.A., Romanova S.V.** Methodological Approaches to the Organization of Accounting of Franchising Costs for Small And Medium Businesses Under Franchising Agreement 39

Labor Economics

- Korotky A.A., Panfilov A.V., Kinzhibalov A.A., Kinzhibalov A.V.** Improvement of Modern Security Systems of Tower Cranes Based on Digital Technologies in Conditions of Risk-Based Supervision 46
- Rashitova L.K., Dubinina E.V.** To The Question of the Role of Personnel Partnership in the Formation of Professional Competence 55

УДК 664.71.2. 81.83.20

А.Е. ЯБЛОКОВ, М.А. ЛАТЫШЕВ, А.М. КОСТИН

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва

ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ МАШИН МУКОМОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПО СПЕКТРУ ОГИБАЮЩЕЙ СКЗ ПОТРЕБЛЯЕМОГО ТОКА

Ключевые слова: диагностика по току; мукомольное производство; спектр огибающей тока; техническая диагностика.

Аннотация: Целью работы является повышение эксплуатационной надежности оборудования путем совершенствования методов технического диагностирования. В качестве диагностических признаков дефектов используется спектр огибающей среднеквадратичных значений (СКЗ) тока, потребляемого электродвигателем. В результате натурного моделирования дефектов деташера установлена зависимость между видом дефекта и спектральным составом огибающей. Показано, что при дисбалансе ротора наблюдается рост амплитуд на частотах, кратных частоте вращения ротора – 12,2 Гц. Дефект монтажа муфты проявляется увеличением амплитуд на частоте пересопряжения полумуфт – 24,4 Гц. При этом среднее значение СКЗ тока не изменяется. Результаты исследований использованы в разрабатываемой системе мониторинга оборудования СТМ-12Т.

Для оценки технического состояния оборудования используются различные методы технического диагностирования: акустические, вибрационные, тепловые, функциональные и пр. Наиболее универсальным и информативным является метод вибрационной диагностики машин [1; 2]. Однако для измерения вибрации требуются дорогостоящие датчики вибрации, что ограничивает его применение.

Метод диагностики по потребляемому току основан на положении, что любые неисправности в работе машины или ее электродвигателя приводят к изменениям магнитного потока в зазоре электродвигателя и, как следствие, к небольшой модуляции тока, потребляемого электродвигателем. Таким образом, мгновенные

значения потребляемого тока несут в себе значительный объем информации о состоянии машины, которую можно использовать в задачах диагностирования.

Разработкой методов диагностики мукомольных станков по параметрам мгновенных значений тока в цепи статора электродвигателя $I_m(t)$ занимались А.Т. Птушкин, В.В. Старостин [3]. Недостатком метода является наличие доминирующей составляющей в сигнале на частоте 50 Гц. Малые возмущения от механических дефектов теряются на фоне несущего сигнала.

В работе [4] в качестве диагностического признака предлагается использовать спектр огибающей амплитуд потребляемого тока (рис. 1). Недостатком метода является высокая вероятность искажения формы огибающей вследствие случайных выбросов мгновенных значений тока. Для нивелирования случайных выбросов и упрощения алгоритма обработки данных предлагается метод расчета огибающей тока по СКЗ по положительным полупериодам (рис. 1).

Для проверки предложенного метода диагностики на кафедре «Пищевая инженерия» Московского государственного университета пищевых производств (МГУПП) проведены натурные испытания машины ударного измельчения продуктов размола зерна – деташера. Измерения проводились с помощью разработанного измерительного прибора СТМ-12Т (рис. 2а). Измеренный с помощью токового трансформатора (рис. 2б) сигнал очищается от шума полосовым фильтром (полоса пропускания от 0,2 до 100 Гц) и подается на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП), где оцифровывается и нормируется. Для расчета СКЗ по положительным полупериодам реализован программный детектор нуля. При переходе сигнала через ноль происходит расчет значений СКЗ амплитуд A_i данного полупериода по формуле:

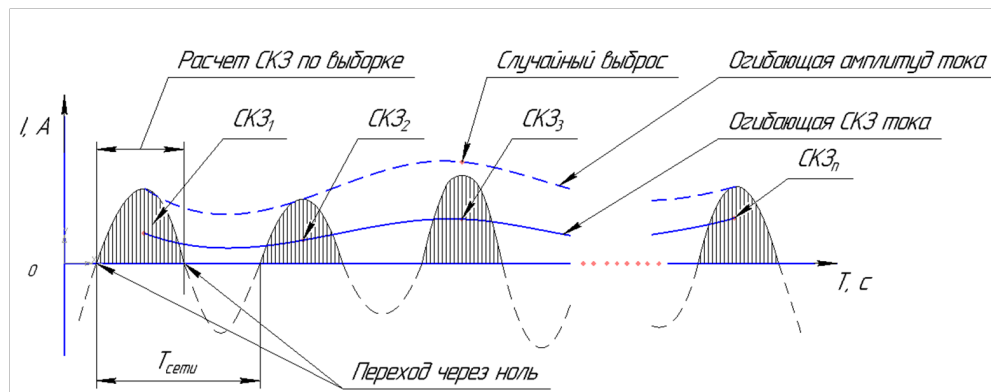
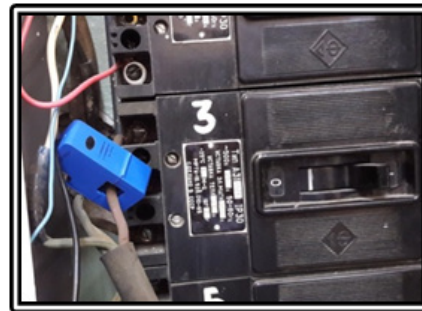


Рис. 1. Схема расчета огибающей амплитуд и СКЗ тока



а)



б)

Рис. 2. Общий вид экспериментальной установки:
а) датшер с измерительным прибором STM-12T; б) трансформатор тока в электрощите

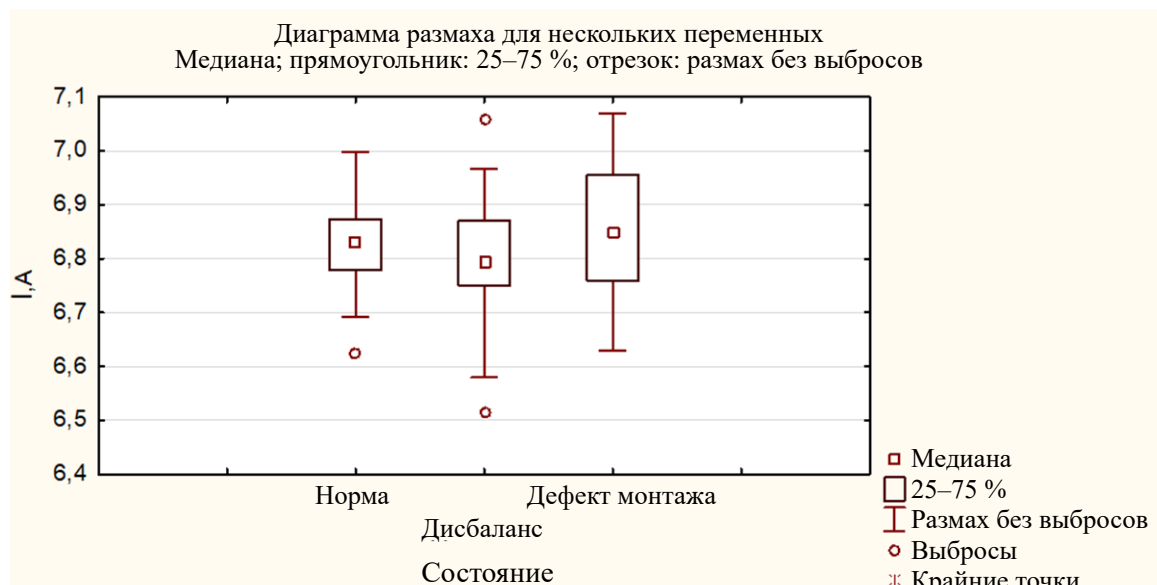


Рис. 3. Диаграммы размаха СКЗ тока цепи электродвигателя для различного технического состояния датшера

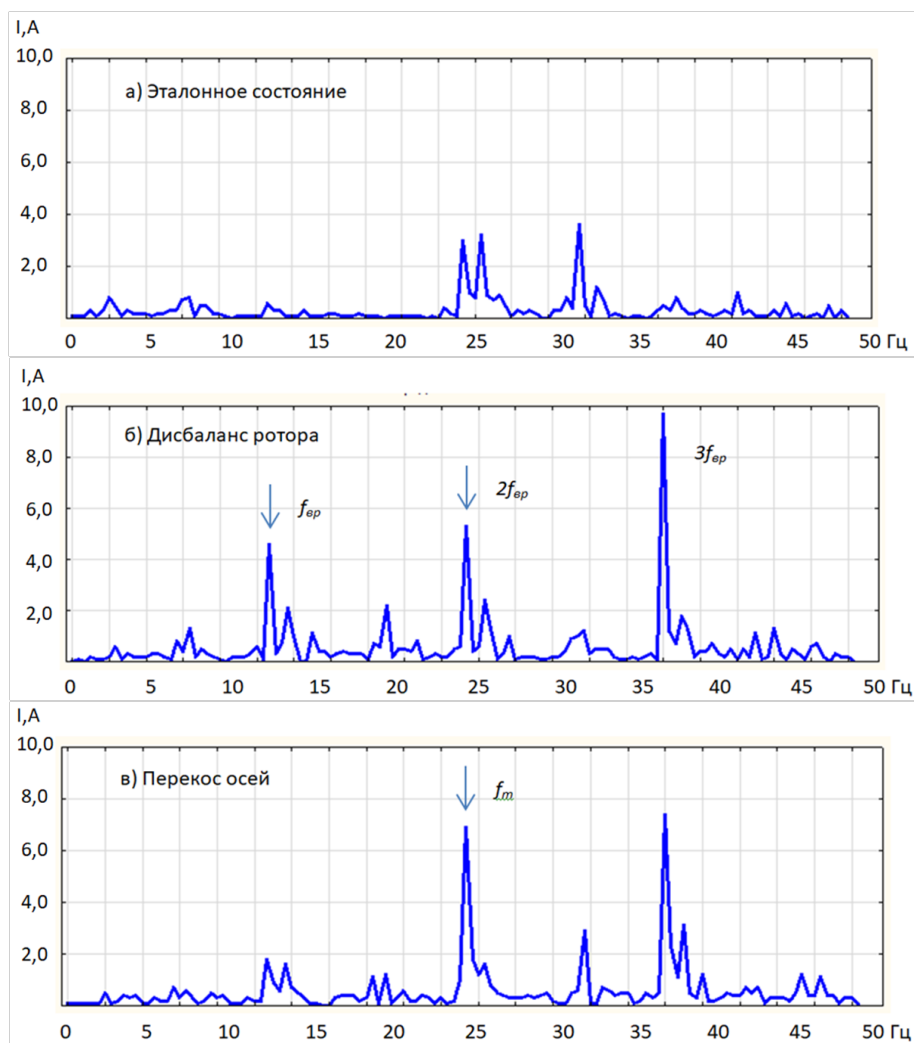


Рис. 4. Спектры огибающих СКЗ тока цепи электродвигателя для различного технического состояния датшера

$$СКЗ = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n A_i^2}{n}}$$

Исследования проведены для трех технических состояний датшера: «эталонное» состояние (техническое состояние соответствует нормативно-технической документации), «статический дисбаланс ротора» и «дефект монтажа». Для каждого состояния проведено по 40 измерений огибающей СКЗ тока.

Дисбаланс ротора величиной 960 г·см моделировался путем установки дополнительного груза массой 80 г по центру одного из бичей на расстоянии 120 мм от оси вращения. Дефект монтажа соответствовал перекоосу осей вала

ротора датшера и электродвигателя на угол 2 градуса в вертикальной плоскости.

На рис. 3 представлены диаграммы размаха СКЗ потребляемого тока для разных технических состояний. Из диаграммы видно, что значения СКЗ в выборках пересекаются, что говорит о невозможности их использования в качестве диагностических признаков рассматриваемых дефектов.

На рис. 4 представлены линейно усредненные спектры огибающих СКЗ для трех технических состояний. Из графиков видно, что при наличии дисбаланса ротора в спектре наблюдается увеличение амплитуд на частотах, кратных частоте вращения ротора – $f_{вр} = 12,2$ Гц. При наличии перекооса валов в спектре наблюдается рост амплитуды на частоте пересопряжения ку-

лачков муфты – $f_m = 24,4$ Гц.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии детерминированной зависимости между дефектами деташера и спектральным

составом огибающей СКЗ тока статора электро-двигателя. Предложенный метод диагностики будет использован в системе технического мониторинга СТМ-12Т.

Список литературы

1. Яблоков, А.Е. Техническая диагностика оборудования: перспективные методы и средства / А.Е. Яблоков // Комбикорма. – 2013. – № 5. – С. 57–59.
2. Терехин, С.Ю. Математическое моделирование дефектов экспериментальной молотковой дробилки / С.Ю. Терехин, М.С. Крицкий, А.Е. Яблоков // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2013. – № 12(33). – С. 87–90.
3. Птушкин, А.Т. Диагностика технического состояния вальцового станка / А.Т. Птушкин, В.В. Старостин, В.И. Денисов. – М. : Министерства хлебопродуктов, 1992. – 43 с.
4. Сафин, Н.Р. Совершенствование методики токовой диагностики асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором : дисс. ... канд. тех. наук.: 05.09.01 / Н.Р. Сафин. – Екатеринбург, 2017. – 152 с.: ил.

References

1. Jablokov, A.E. Tehnicheskaja diagnostika oborudovanija: perspektivnye metody i sredstva / A.E. Jablokov // Kombikorma. – 2013. – № 5. – S. 57–59.
2. Terehin, S.Ju. Matematicheskoe modelirovanie defektov jeksperimental'noj molotkovej drobilki / S.Ju. Terehin, M.S. Krickij, A.E. Jablokov // Global'nyj nauchnyj potencial. – SPb. : TMBprint. – 2013. – № 12(33). – S. 87–90.
3. Ptushkin, A.T. Diagnostika tehničeskogo sostojanija val'covogo stanka / A.T. Ptushkin, V.V. Starostin, V.I. Denisov. – M. : Ministerstva hleboproduktov, 1992. – 43 s.
4. Safin, N.R. Sovershenstvovanie metodiki tokovoj diagnostiki asinhronnyh dvigatelej s korotkozamknutym rotorom : diss. ... kand. teh. nauk.: 05.09.01 / N.R. Safin. – Ekaterinburg, 2017. – 152 s.: il.

A.E. Yablokov, M.A. Latyshev, A.M. Kostin
Moscow State University of Food Production, Moscow

Diagnosis of the State of Milling Machines by the Envelope Spectrum of the RMS of the Consumed Current

Keywords: flour milling; technical diagnostics; current envelope spectrum; current diagnostics.

Abstract: The aim of the study is to improve the operational reliability of equipment by improving the methods of technical diagnosis. The envelope spectrum of the RMS of the current consumed by the electric motor is used as diagnostic features of defects. As a result of full-scale modeling of defects of a detacher, a relation between the type of defect and the spectral composition of the envelope was established. It is shown that with an imbalance of the rotor, amplitudes are observed at frequencies that are a multiple of the rotor rotation frequency of – 12.2 Hz. The defect in the installation of the coupling is manifested by an increase in the amplitude at the frequency of the coupling between the half-couplings – 24.4 Hz. In this case, the average value of the current RMS does not change. The results of the research were used in the developed monitoring system for STM-12T equipment.

© А.Е. Яблоков, М.А. Латышев, А.М. Костин, 2018

УДК 621.372

Р.А. БУРХОНОВ

ФГБОУ ВПО «Московский физико-технический институт (государственный университет)»,
г. Москва

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ УСРЕДНЯЮЩЕГО ФИЛЬТРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ БИБЛИОТЕК

Ключевые слова: обработка медицинских изображений; усредняющий фильтр; *IPP*; *OpenCV*; *SSE*.

Аннотация: Цель исследования: проведение сравнительного анализа эффективности программной реализации усредняющего фильтра с использованием различных библиотек (*OpenCV*, *IPP*, *SSE*) с целью уменьшения значения шума в медицинских изображениях.

Задачи исследования: рассмотреть особенности усредняющего фильтра, проанализировать алгоритм его применения; изучить специфику библиотек *OpenCV*, *Intel IPP*, выделить их отличительные черты и специфику; исследовать прядок применения и использования технологии *SSE*; провести программную реализацию усредняющего фильтра на языке *C++* в среде *Microsoft Visual Studio 2012*.

Методы исследования: анализ и синтез, сравнение, логический контроль, программирование с использованием языка *C++*, измерение производительности алгоритмов.

Гипотеза исследования: использование библиотеки *IPP* позволяет сократить время обработки медицинских изображений и повысить производительность алгоритма.

Достигнутые результаты: программная реализация усредняющего фильтра, разработанная на языке *C++* в среде *Microsoft Visual Studio 2012*, позволила констатировать его эффективность в контексте сокращения времени обработки изображений, увеличения производительности алгоритма, что в результате позволяет уменьшить значение шума в медицинских изображениях.

Введение

В медицине применение методов цифровой обработки медицинских изображений и сигналов получило широкое распространение. Актуальность такого направления имеет два аспекта. Во-первых, это быстрое развитие медицинской диагностической техники: компьютерная томография (КТ), однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), многообразные виды ультразвуковых и рентгеновских исследований. Во-вторых, быстрое развитие компьютерной техники и математических методов анализа изображений, машинного обучения и компьютерного зрения. Магнитно-резонансная томография дает возможность обнаружить опухоли, аневризму и другие патологии сосудов, а также некоторые проблемы нервной системы. При обработке и анализе изображений выделяют следующие основные этапы: фильтрация, предварительная обработка, сегментация, распознавание, диагностика [5]. От результатов фильтрации и предварительной обработки напрямую зависит эффективность последующих этапов обработки изображений. Этап фильтрации необходим для уменьшения разнообразных помех. Существуют различные типы фильтров: низкочастотные, высокочастотные, медианные, адаптивные и другие виды цифровых фильтров. Данная работа посвящена анализу эффективности программной реализации усредняющего фильтра с использованием библиотек *OpenCV*, *IPP* и *SSE*.

Усредняющий фильтр

Усредняющий фильтр относится к филь-

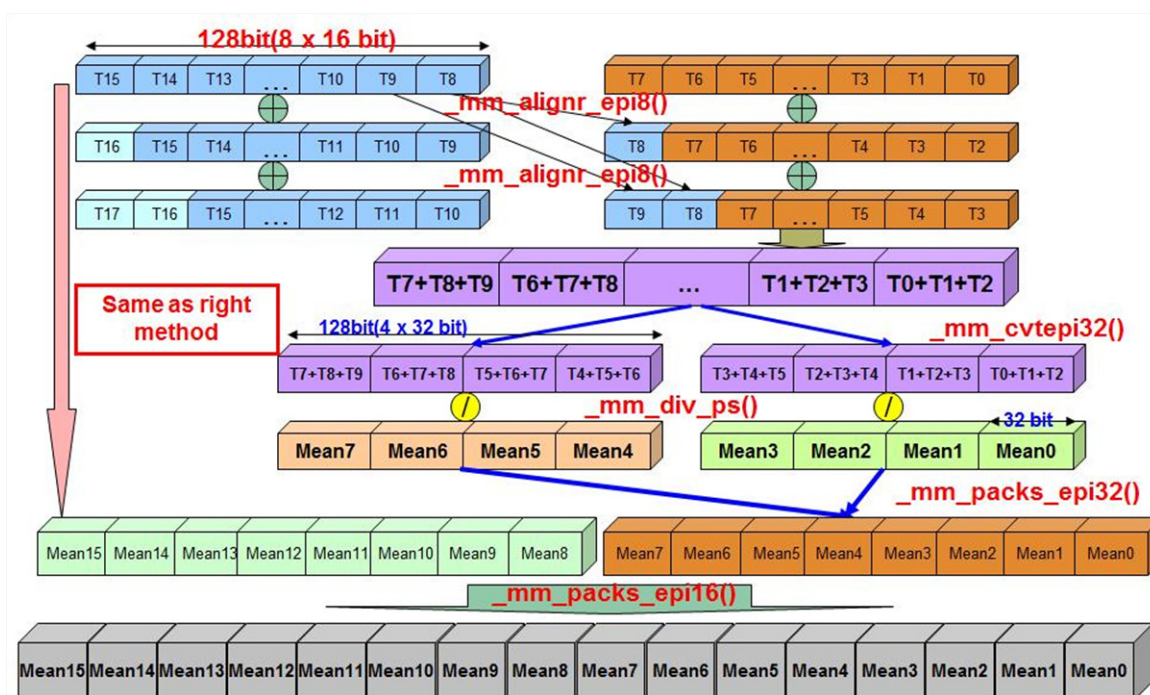


Рис. 1. Алгоритм усредняющего фильтра с использованием технологии SSE

трам нижних частот. Он предназначен для фильтрации высокочастотного шума, и его работа сопровождается размытием изображения [4]. Алгоритм усредняющего фильтра заключается в следующем: он заменяет каждое значение пикселя в изображении средним («средним») значением своих соседей, включая себя. В результате это приводит к устранению значений пикселей, которые не представлены в их окружении. Усредняющий фильтр считается фильтром свертки. Как и другие свертки, он основан на ядре, которое представляет форму и размер окрестности, которую нужно отбирать при вычислении среднего значения. Часто используется квадратное ядро 3×3 , хотя более крупные ядра (например, 5×5 квадратов) могут использоваться для более сильного сглаживания.

Библиотека OpenCV

OpenCV (*Open Source Computer Vision Library*) представляет собой библиотеку программного обеспечения для компьютерного зрения с открытым исходным кодом и компьютерного обучения. *OpenCV* был создан для обеспечения общей инфраструктуры приложений для компьютерного зрения. В библиотеке более 2500 оптимизированных алгоритмов, которые

включают в себя полный набор классических и современных алгоритмов компьютерного зрения и машинного обучения. Эти алгоритмы могут использоваться для обнаружения и распознавания лиц, идентификаций объектов, классификаций действий человека в видео, отслеживания движения камеры, отслеживания движущихся объектов и т.д. [2].

Библиотека IPP

Библиотека *Intel Integrated Performance Primitives (Intel IPP)* поддерживает многоядерные процессоры, содержит в себе оптимизированные функции для обработки мультимедийных данных, поддерживает *Intel* и *AMD* процессоры и работает под операционными системами *Windows*, *Linux* и *Mac OS X*. *Intel IPP* – небольшая библиотека, спроектированная для создания мультимедийных приложений и приложений обработки данных [3].

Технология SSE

SSE (*Streaming SIMD Extensions*, потоковое *SIMD*-расширение процессора) – это **SIMD** (*Single Instruction, Multiple Data*, одна инструкция – множество данных) набор инструкций,

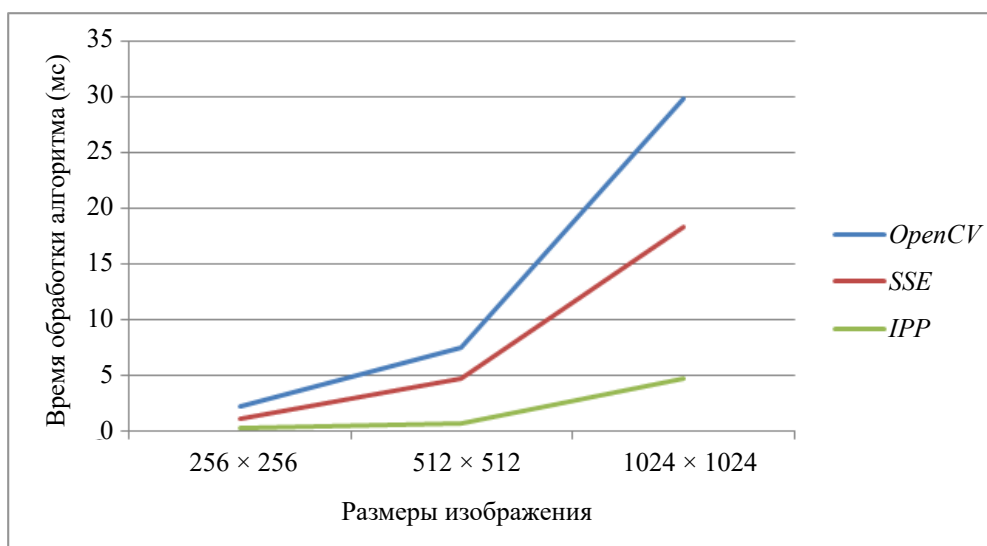


Рис. 2. График зависимости времени обработки алгоритма от размеров исходного изображения с использованием различных библиотек

разработанный *Intel* и впервые представленный в процессорах серии *Pentium III*. *SSE* включает в архитектуру процессора восемь 128-битных регистров и набор инструкций, работающих со скалярными и упакованными типами данных [3].

Преимущество в производительности достигается в том случае, когда необходимо произвести одну и ту же последовательность действий над разными данными. В таком случае блоком *SSE* осуществляется распараллеливание вычислительного процесса между данными [1]. На рис. 1 отображен алгоритм усредняющего фильтра с использованием технологии *SSE*. В этом алгоритме используются различные регистры и инструкции технологии *SSE*.

Результаты

Программная реализация усредняющего

фильтра разработана на языке C++ в среде *Microsoft Visual Studio 2012*. Также были использованы библиотеки *OpenCV*, *IPP* и *SSE*.

Для измерения производительностей алгоритмов (библиотек) были взяты медицинские изображения с размерами:

- 256 × 256;
- 512 × 512;
- 1024 × 1024.

Были получены следующие результаты (рис. 2).

Заключение

При сравнении эффективности выполнения усредняющего фильтра с использованием библиотек *OpenCV*, *IPP* и *SSE* библиотека *IPP* показала себя лучше. Поэтому она выбирается для дальнейшего использования.

Список литературы

1. Davies, E. Machine Vision: Theory, Algorithms and Practicalities / E. Davies. – Academic Press, 1990. – 189 p.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://opencv.org/>.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org>.
4. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – 2012. – 114 с.
5. Грузман, И.С. Цифровая обработка изображений в информационных системах : учебное пособие / И.С. Грузман, В.С. Киричук, В.П. Косых, Г.И. Перетягин, А.А. Спектор. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2002. – 237 с.

References

2. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://opencv.org/>.
3. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://ru.wikipedia.org>.
4. Gonsales, R. Cifrovaja obrabotka izobrazhenij / R. Gonsales, R. Vuds. – 2012. – 114 s.
5. Gruzman, I.S. Cifrovaja obrabotka izobrazhenij v informacionnyh sistemah : uchebnoe posobie / I.S. Gruzman, V.S. Kirichuk, V.P. Kosyh, G.I. Peretjagin, A.A. Spektor. – Novosibirsk : Izd-vo NGTU, 2002. – 237 s.

R.A. Burkhonov

Moscow Institute of Physics and Technology (State University), Moscow

The Comparative Performance Analysis of Average Filter Implementations Using Various Libraries

Keywords: mean filter; medical image processing; IPP; OpenCV; SSE.

Abstract: The purpose of the study was to perform a comparative analysis of the effectiveness of the software implementation of the averaging filter using various libraries (OpenCV, IPP, SSE) in order to reduce the noise value in medical images.

The research objectives include considering the features of the averaging filter, analyzing the algorithm of its application, studying the specificity of OpenCV libraries, Intel IPP, and highlighting their distinctive features and specifics, investigating the application and use of SSE technology; realizing software implementation of an averaging filter in C++ in a Microsoft Visual Studio 2012 environment.

The research methods are analysis and synthesis, comparison, logical control, C++ programming, performance measurement of algorithms.

The research hypothesis is that the use of the IPP library reduces the processing time of medical images and improves the performance of the algorithm.

The results achieved are as follows: the software implementation of the averaging filter developed in the C++ language in the Microsoft Visual Studio 2012 environment made it possible to state its effectiveness in the context of reducing the processing time of images, increasing the performance of the algorithm, which as a result reduces the noise in medical images.

© P.A. Бурхонов, 2018

УДК 519.6

Ю.В. ГАВРИКОВА, Ф.М. ХАЗИЕВ, Э.И. АХМЕТШИНА,

Ю.Г. РЯБКОВА, А.А. РАТКОВСКИЙ

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

НАХОЖДЕНИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ЭКСТРЕМУМОВ В ИНТЕРВАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Ключевые слова: глобальные экстремумы; интервальная арифметика; интервальные данные; метод Ньютона; экстремумы.

Аннотация: В данной статье рассматривается нахождение глобальных экстремумов в интервальных данных. Целью работы является разработка алгоритма программы, позволяющей находить значения экстремумов в интервальных данных, т.к. они позволяют находить наиболее достоверные решения задач. Ставились такие задачи, как разработка методов для работы с интервальными данными, применение интервальных данных к решению математических задач. Были получены следующие результаты: разработан метод для нахождения экстремумов функций в интервальных данных, разработан алгоритм нахождения экстремумов в интервальных данных на основе численного метода Ньютона, который применим для многоэкстремальных задач в интервальных данных и позволяет увидеть все экстремумы на заданном промежутке.

С каждым днем во многих практических задачах возникает потребность не только вычисления приближенных значений, но и гарантированных оценок их близости к точным решениям. Такие оценки мы можем получить с помощью интервального анализа. Ценность интервальных решений заключается в том, что они в целом позволяют получать наиболее достоверные решения исходных задач, учитывая возможные диапазоны изменения исходных и вычисляемых значений. Одной из причин использования интервальных методов является то, что современные классические ЭВМ не учитывают степень неточности большинства исходных данных. Чем сильнее зависимость точности входных данных от точности

вычисляемых значений, тем более важной для последних является их корректность и больше допускаемый риск.

Интервальный тип данных и интервальная арифметика реализуются на современных ЭВМ, как правило, с помощью представления интервала в виде пары чисел – одного для левого конца интервала, а другого для правого. Например, там, где в задачах внешнего интервального оценивания в процессе вычислений требуется округление результата, нижняя граница интервала должна округляться вниз, а верхняя граница интервала – вверх.

Таким образом, даже неизбежные ошибки округления при вычислениях с плавающей точкой будут строго и систематически учитываться в процессе выполнения интервальной программы.

Разработанная программа позволяет работать в интервальных данных, находя глобальные экстремумы функций. Она позволяет находить экстремумы в более узких и глубоких участках области задания функций, которые в большинстве случаев ускользают от обнаружения при применении к ним классических методов численного анализа. В данной программе реализован интервальный метод Ньютона, позволяющий вычислять интервальные оценки для функций над континуумом точек, включая точки, не представимые в виде конечных чисел. Метод Ньютона – это итерационный численный метод нахождения корня заданной функции. Поиск решения осуществляется путем построения последовательных приближений и основан на принципах простой итерации.

Рассмотрим результаты работы программы в два этапа: на первом этапе происходит исключение интервалов, в которых гарантированно не находятся экстремумы; на втором этапе можем наблюдать последовательное выделение интер-

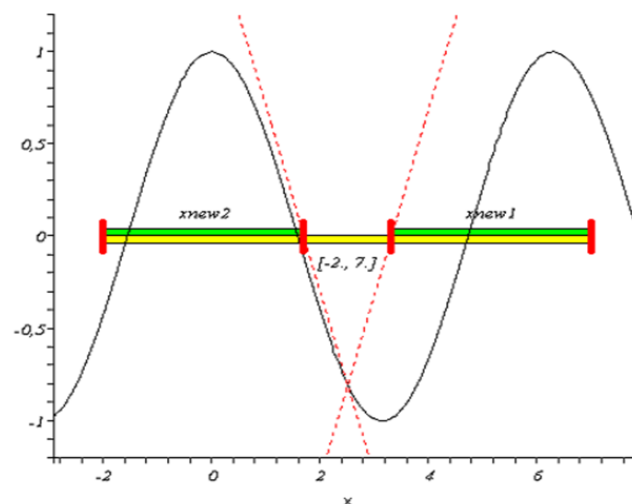


Рис. 1. Исключение ненужного интервала

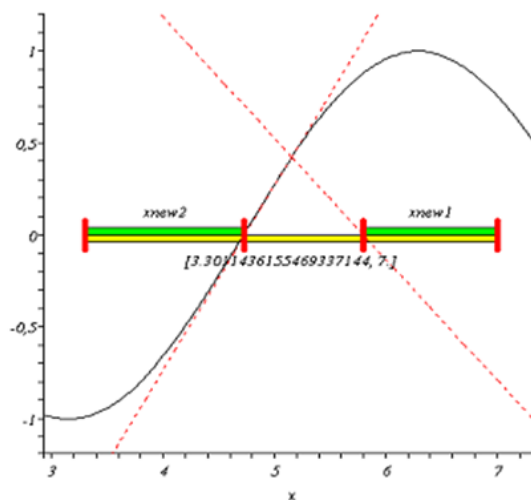


Рис. 2. Рассмотрение отдельных участков с гарантированным нулем

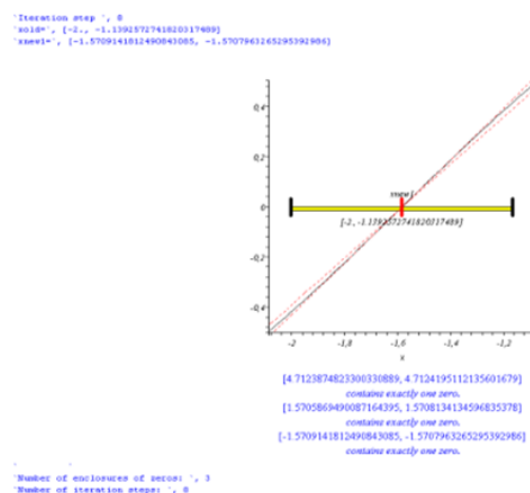


Рис. 3. Результаты вычисления заданной функции

валов с экстремумами функций.

Данный метод позволяет исключить значительные области, в которых экстремумы гарантированно не лежат. Для многоэкстремальных функций метод выдает значения всех экстремумов функции. Таким образом, для многих задач данный метод нахождения экстремумов может оказаться надежней и быстрее.

Также учтена такая проблема, когда функ-

ции имеют несколько локальных минимумов, их называют многоэкстремальными. При этом функция может иметь не просто несколько, но бесконечно много локальных минимумов. Многокритериальность целевой функции осложняет решение задач, требующих точного определения глобального минимума.

В данной работе удалось избежать этих проблем.

Список литературы

1. Гаврикова, Ю.В. Моделирование процессов автоматизации в химико-технологической среде / Ю.В. Гаврикова, А.А. Чугунов // Наука. Технология. Производство. – 2017. Экология и ресурсосбережение нефтехимии и нефтепереработке: мат. между-нар.научно- техн. конф., посв. 40-летию каф. хим.-техн. проц. филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Салавате и году экологии / редкол. Н.Г. Евдокимова и др. – Уфа : Изд-во УГНТУ, 2017. – С. 558.
2. Гаврикова, Ю.В. Оптимизация технологий автоматизированных систем управления / Ю.В. Гаврикова, К.А. Галиуллина, А.О. Куприянов // «Информационные технологии. Проблемы решения»: материалы всероссийской научно-технической конференции / редкол: Ф.У. Еникеев и др. – Уфа: Из-во УГНТУ, 2013. – С. 36–38.
3. Гаврикова, Ю.В. Проблемы минимизации показателей эффективности средствами информационных технологий / Ю.В. Гаврикова, А.О. Куприянов // «Информационные технологии. Проблемы решения»: материалы всероссийской научно-технической конференции / редкол: Ф.У. Еникеев и др. – Уфа : Из-во УГНТУ, 2013. – С. 33–36.
4. Хайруллина, Д.Д. Задачи нахождения локальных и глобальных экстремумов / Д.Д. Хайруллина, Р.Р. Исламгулов, В.О. Черникова, Л.Ю. Мусина, Ю.В. Гаврикова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018.

References

1. Gavrikova, Ju.V. Modelirovanie processov avtomatizacii v himiko-tehnologicheskoy srede / Ju.V. Gavrikova, A.A. Chugunov // Nauka. Tehnologija. Proizvodstvo. – 2017. Jekologija i resursosberezhenie neftehimii i neftepererabotke: mat. mezhdu -nar.nauchno- tehn. konf., posv. 40-letiju kaf. him.-tehn. proc. filiala Ufinskogo gosudarstvennogo neftjanogo tehničeskogo universiteta v g. Salavate i godu jekologii / redkol. N.G. Evdokimova i dr. – Ufa : Izd-vo UGNTU, 2017. – S. 558.
2. Gavrikova, Ju.V. Optimizacija tehnologij avtomatizirovannyh sistem upravlenija / Ju.V. Gavrikova, K.A. Galiullina, A.O. Kuprijanov // «Informacionnye tehnologii. Problemy reshenija»: materialy vsrossijskoj nauchno-tehnicheskoy konferencii / redkol: F.U. Enikeev i dr. – Ufa: Iz-vo UGNTU, 2013. – S. 36–38.
3. Gavrikova, Ju.V. Problemy minimizacii pokazatelej jeffektivnosti sredstvami informacionnyh tehnologij / Ju.V. Gavrikova, A.O. Kuprijanov // «Informacionnye tehnologii. Problemy reshenija»: materialy vsrossijskoj nauchno-tehnicheskoy konferencii / redkol: F.U. Enikeev i dr. – Ufa : Iz-vo UGNTU, 2013. – S. 33–36.
4. Hajrullina, D.D. Zadachi nahozhdenija lokal'nyh i global'nyh jekstremumov / D.D. Hajrullina, R.R. Islamgulov, V.O. Chernikova, L.Ju. Musina, Ju.V. Gavrikova // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2018.

Yu.V. Gavrikova, F.M. Khaziev, E.I. Akhmetshina, Yu.G. Ryabkova, A.A. Ratkovskiy
Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat

Finding Global Extrema in Interval Data

Keywords: extremes; Newton methods; interval data; global extremes; interval arithmetic.

Abstract: This article deals with the finding of global extrema in the interval data. The aim of the work is to develop a program algorithm that allows finding the values of the extrema in the interval data, because they allow finding the most reliable solutions to the problems. Such objectives as development of methods to work with interval data, application of interval data to the solution of mathematical problems were set. The following results were obtained: a method for finding the extrema of functions in interval data was developed, an algorithm for finding the extrema in interval data was developed, based on Newton's numerical method, which is also applicable for multi-extremum problems in interval data, allowing seeing all the extrema at a given interval.

© Ю.В. Гаврикова, Ф.М. Хазиев, Э.И. Ахметшина, Ю.Г. Рябкова, А.А. Ратковский, 2018

УДК 519.2

А.Л. ГУСЕВ, А.С. ЕЛАТОМЦЕВ, А.А. ОКУНЕВ

ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Пермь

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ КЛАССИФИКАЦИИ ДЛЯ МНОЖЕСТВА НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

Ключевые слова: вибродиагностика; классификация; нейронные сети.

Аннотация: Цель данной работы – описание разработки универсального алгоритма решения задач классификации для множества объектов, принадлежащих относительно однородной совокупности. Алгоритм основан на построении кластеров объектов и ансамблей нейронных сетей. Приведенный пример использования алгоритма для решения задачи определения состояния агрегата подтверждает гипотезу о возможности его использования для решения практических задач.

Введение

При обслуживании промышленного оборудования важно точное определение его состояния, зарождающихся дефектов, деградации. Этой цели служит мониторинг состояния машин [1; 2] – сбор и интерпретация данных о состоянии компонентов. Он делает возможным переход от устранения последствий сбоев к обслуживанию по текущему состоянию.

Одним из основных подходов к диагностике роторных машин является анализ параметров вибрации. При помощи обработки вибрационных сигналов можно извлечь достаточную для диагностики информацию.

В связи с этим следует рассматривать задачи классификации, заключающиеся в том, что по данным о вибрации агрегата необходимо отнести его к какому-либо классу. В настоящей работе рассмотрим общую формулировку, общее решение подобных задач и пример решения конкретной задачи. Рассмотренное решение конкретной задачи реализовано в рамках НИОКР по заказу ООО Научно-производственное предприятие «ТИК» (г. Пермь).

Анализ существующих подходов к решению аналогичных задач

В статьях [1] и [2] описаны способные к обучению в процессе работы системы вибродиагностики, основанные на нейронных сетях *ARTMAP* [3], работающих со спектрами сигналов. В статье [4] на основе *АЧВС*-сигналов (аппаратура частотной и временной синхронизации) от вибродатчиков при помощи формирования трендов вейвлет-коэффициентов определяются факторы вибрации, вызывающие возрастание коэффициентов полос спектра.

Таким образом, существующие подходы основаны на том, что исследователи:

- 1) опираются на размеченные и достаточные для обучения данные;
- 2) используют архитектуры нейронных сетей, позволяющие решать только задачу классификации;
- 3) не всегда реализуют в разрабатываемых системах диагностики возможность обучения в процессе эксплуатации.

Необходимо разработать такой алгоритм решения задач классификации, чтобы решение могло быть модифицировано в процессе его эксплуатации, и чтобы алгоритм можно было адаптировать для решения задач прогнозирования.

Формулировка и алгоритм решения общей задачи

Пусть дана условно однородная совокупность объектов общей природы, т.е. объекты обладают общими (присущими всем) и частными (присущими некоторым) характеристиками, сходные объекты на основе частных характеристик могут быть объединены в кластеры. Количество объектов и кластеров заранее неизвестно, добавление новых объектов к совокупности

может приводить к появлению новых кластеров. Задача состоит в определении, обладает ли объект определенным свойством или находится ли он в определенном состоянии, при этом необходимо, чтобы в случае некорректной работы построенное решение могло быть модифицировано в процессе эксплуатации (т.е. не требуется строить его заново).

Такая задача может быть решена путем построения нейросетевого классификатора, принимающего на вход данные об объекте и выдающего в качестве выходного значения ответ, обладает ли объект определенным свойством.

Классификаторы, используемые для решения данной задачи, после начального обучения могут быть обучены в процессе эксплуатации. Данная функция реализуется при помощи алгоритма инкрементного обучения *Learn++NSE* [5].

Из сходства объектов внутри кластера следует, что классификатор, построенный для одного объекта кластера, будет удовлетворительно работать и для других объектов того же кластера.

Алгоритм построения набора классификаторов для кластеров объектов:

- 1) для 1-го объекта строится классификатор;
- 2) для i -го объекта выполняется поиск среди построенных классификаторов того, который решает для него задачу с минимальной ошибкой:

- a)* ошибка удовлетворительна, объект принадлежит кластеру, которому соответствует классификатор;

- b)* ошибка неудовлетворительна, объект образует новый кластер и для него строится новый классификатор.

Алгоритм использования набора классификаторов для нового объекта:

- 1) выполняется поиск классификатора, который позволяет решать для него задачу с минимальной ошибкой:

- a)* ошибка удовлетворительна – создать копию классификатора;

- b)* ошибка неудовлетворительна – обучить новый классификатор на данных об объекте;

- 2) выполнять дальнейшее инкрементное обучение (по необходимости).

Решение задачи определения состояния агрегата

У агрегатов, для которых решается задача,

к каждому элементу подключаются приборы, измеряющие виброускорение. Значения виброускорения снимаются с настраиваемым шагом в течение 2 секунд, среднеквадратичное значение (СКЗ) виброскорости вычисляется путем аппаратного интегрирования и записывается в базу данных с шагом 2 секунды. Помимо СКЗ виброскорости, виброускорения и виброперемещения на основе снятого сигнала вычисляются контрольные показатели: частота проявления тел качения, частота проявления рабочего колеса машины, гармоники оборотной части и т.д.

Заказчиком предоставлены данные для большого количества агрегатов, многие из них похожи между собой по поведению и характеристикам. Для предоставленных агрегатов необходимо построить модели классификации, позволяющие определять, включены агрегаты или выключены, причем предусмотреть возможность для обучения модели в процессе эксплуатации.

Задача решается по описанному выше алгоритму. В данном случае объектом является конкретный датчик конкретного агрегата, а характеристикой – соответствуют ли показания датчика включенному состоянию агрегата. Стоит отметить, что модель, обученная на данных какого-либо датчика не всегда будет работать достаточно точно на данных другого датчика того же самого агрегата.

Построение нейросетевого классификатора для данных конкретного датчика выполняется при помощи техники ранней остановки (алгоритму обучения на вход подаются обучающее и тестирующее множества, обучение заканчивается, когда ошибка на тестирующем множестве начинает расти), в ходе построения выполняется поиск лучшей архитектуры нейронной сети (количество нейронов на скрытых слоях) и лучшего алгоритма обучения (упругое распространение, быстрое распространение, алгоритм Левенберга – Марквардта).

Поиск лучшей архитектуры нейронной сети и лучшего алгоритма обучения выполняется перебором среди заданного множества вариантов – сочетаний алгоритмов и архитектур, т.е. сначала для каждого сочетания обучается нейронная сеть. Затем пороговые значения классификаторов, построенных на основе обученных нейронных сетей, вычисляется следующим образом: для выбранного порога ошибка классификации должна быть минимальной. Здесь и

далее под ошибкой классификации следует понимать большую из ошибок (1-го и 2-го рода). Когда пороговые значения найдены, в качестве классификатора для конкретного датчика выбираются та нейронная сеть и пороговое значение, которые дают наиболее точное решение задачи на тестирующем множестве.

Полученные результаты следующие: на основе данных для 30 датчиков (5 агрегатов) было построено 4 кластера, чаще всего лучший результат показывает алгоритм Левенберга – Марквардта, при оценке полученных моделей на данных неизвестных ранее 79 датчиков (14 агрегатов) только для 1 датчика не были

найжены подходящий кластер и соответствующий ему классификатор, для него ошибка классификации составила 4,8 %, для остальных – менее 1 %.

Заключение

В работе описан универсальный алгоритм решения задач классификации для множества объектов из однородной совокупности и продемонстрировано его применение на практике. Алгоритм и решение задачи определения состояния агрегата реализованы в виде библиотеки, написанной на языке C#.

Список литературы

1. Gerald M. Knapp. An ARTMAP neural network-based machine condition monitoring system / Gerald M. Knapp, Roya Javadpour, Hsu-Pin Wang // Journal of Quality in Maintenance Engineering. – 2000. – Vol. 6. – No. 2. – pp. 86–105.
2. Chang-Ching Lin. Intelligent Vibration Signal Diagnostic System Using Artificial Neural Network / Chang-Ching Lin // In: Artificial Neural Networks-Industrial and Control Engineering Applications / Ed. by Suzuki K. InTech, 2011.
3. Carpenter, G.A. ARTMAP: Supervised Real-Time Learning and Classification of Non-stationary Data by a Self-Organizing Neural Network / G.A. Carpenter, S. Grossberg, J.H. Reynolds // Neural Networks. – 1991. – No. 4. – pp. 565–588.
4. Кацев, С.Ш. Подход к прогнозированию развития дефектов гидроагрегата на основе использования искусственной нейронной сети / С.Ш. Кацев // Научные труды Винницкого национального технического университета. – 2012. – № 1. – С. 1–6.
5. Elwell, R. Incremental learning of concept drift in nonstationary environments / R. Elwell, R. Polikar // IEEE Transactions Neural Networks. – 2011. – Vol. 22. – No. 10. – pp. 1517–1531.

References

4. Kaciv, S.Sh. Podhod k prognozirovaniju razvitija defektov gidroagregata na osnove ispol'zovanija iskusstvennoj nejronnoj seti / S.Sh. Kaciv // Nauchnye trudy Vinnickogo nacional'nogo tehničeskogo universiteta. – 2012. – № 1. – S. 1–6.

A.L. Gusev, A.S. Elatomtsev, A.A. Okunev
Perm State National Research University, Perm

Solving Classification Problems for a Set of Oil Transfer Units

Keywords: neural network; classification; vibration-based diagnostics.

Abstract: The paper aims to describe the development of a universal algorithm for solving classification problems for a set of objects belonging to a relatively homogeneous population. The algorithm is based on the construction of clusters of objects and ensembles of neural networks. The example of using the algorithm for solving the real-world problem of determining the state of a unit confirms the hypothesis that it can be used to solve practical problems.

© А.Л. Гусев, А.С. Елатомцев, А.А. Окунев, 2018

УДК 004.02

Л.Е. ШВЕДОВА

Таврическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь

АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПОНЕНТ КНИЖНОГО ИЗДАНИЯ

Ключевые слова: информационная компонента; книжное издание; оценка информационных компонент.

Аннотация: Целью работы является разработка вспомогательных информационных компонент книжного издания, характеризующих его информационное наполнение. Задачами исследования являются анализ информационных компонент книжного издания, проведение семантического анализа различных компонент книжного издания. Результатами работы являются математическое описание этих компонент и разработка методов определения их семантической согласованности с базовой информационной компонентой, которая вмещает основное информационное наполнение книжного издания.

Книжная конструкция является одной из ключевых компонент книжного издания (**КИ**), которая определяет все основные технические, потребительские параметры и целый ряд других параметров, характеризующих КИ. В рамках конструкции книги реализуется не только основная информационная компонента (**ИК**), но и большинство вспомогательных информационных компонент. Поэтому рассмотрим вспомогательные ИК и методы определения их семантической согласованности с базовой ИК, которая вмещает основное информационное наполнение КИ [4]. Будем исходить из того, что базовая ИК (ВОЗРАСТ) представлена в цифровой форме, что при проектировании КИ всегда имеет место, поскольку рукописи преимущественно выполняются на электронных средствах набора текста, или в случае, когда последние представляются в виде рукописного материала, то последний переводится в цифровую форму. Для того чтобы можно было прово-

дить семантический анализ вспомогательных информационных компонент (**ДИК**), необходимо ввести параметры, которыми можно было воспользоваться при проведении семантического анализа. Одним из таких параметров является параметр, который характеризует частоту использования слов в некотором тексте [1]. Определение этого параметра будем проводить по отношению к ключевым словам, используемым в тексте ВОЗРАСТ, к которым не относятся местоимения, союзы и т.д. Соответствующий параметр будем называть величиной значимости слова для данного ВОЗРАСТ, и будем его обозначать символом $\eta(\sum i)$, где i – слово. Расширим этот подход на фразы, используемые в ВОЗРАСТ. Аналогично будем определять значимость фраз для ВЕК, которую будем обозначить $\eta(Xi)$, где Xi – отдельная фраза. Реализация автоматизированной системы определения $\eta(\sum i)$ для текста Ψi ВОЗРАСТ не представляет проблематичной. Определение $\eta(Xi)$ является более сложным, поскольку в тексте Ψi необходимо распознавать отдельные фразы, но эта проблема также может быть решена, если использовать правила грамматики соответствующего языка, связанные со способами формирования фраз [2].

Благодаря процедурам определения $\eta(\sum i)$ и $\eta(Xi)$ в рамках системы проектирования можно сформировать словарный запас соответствующей ВОЗРАСТ и фразеологический словарь ВОЗРАСТ. На основе таких словарей можно реализовать различные методы определения семантической согласованности между отдельными ИК. Самый простой способ определения семантической согласованности заключается в следующем. Для этого введем ряд определений, на основе которых будем формировать параметры, характеризующие в определенной мере семантику отдельных ИК.

Определение 1.1. Семантической активно-

стью некоторого слова $\sum i$ в текстовом отражении ИК будем называть отношение параметра η ($\sum i$) к количеству всех базовых слов, используемых в данном тексте Ψi .

Формально это определение запишем соотношением:

$$S^A(\sum i, Ki) = N(Ki) / \eta(i), \quad (1)$$

где $N(Ki)$ – количество базовых слов в информационной компоненте Ki типа DIK ; $\eta(\sum i)$ – параметр, определяющий значимость слова $\sum i$ в Ki типа DIK . Очевидно, что $S^A(\sum i, Ki)$ не может использоваться для анализа семантической согласованности всех типов DIK , которые используются в КИ. Этот параметр может использоваться в случае анализа семантической согласованности с ВОЗРАСТ таких компонент, как аннотации, рецензии, вступление. Семантическая согласованность содержания с ВОЗРАСТ рассматривается на уровне каждого отдельного пункта, который осуществляет разделение ВОЗРАСТ с текстовым фрагментом. Очевидно, что по отношению к художественной литературе такой способ определения семантической согласованности между DIK типа содержания и ВОЗРАСТ может оказаться неэффективным. Это может обуславливаться тем, что в художественной литературе являются допустимыми различные текстовые и семантические отклонения: в случае использования гипербола, аллегорий, синонимов и т.д. Тогда существует возможность проводить семантический анализ, но для его проведения необходимо сформировать словари нестандартных интерпретаций отдельных слов и фраз, что является более сложным, поскольку его формирование требует более глубокого использования семантики предметной области, которая описывается в соответствующем художественном произведении. Поэтому в большинстве случаев, когда речь идет об оценке качества КИ, мы будем ее проводить по отношению к книгам, составляющим класс учебников, научных монографий и т.д.

Исходя из определения 1.1, можно ввести следующий критерий семантической согласованности двух ИК.

Критерий 1.1. Мера семантической согласованности задается диапазоном значений разницы между семантическими делениями S^R двух компонент, согласованность между которыми необходимо определить.

Формально этот критерий можно описать

соотношением:

$$Ksu = |S^R(\Psi i) - S^R(\Psi j)|,$$

где Ψi – текстовое отображение сравниваемых ИК. Семантическое распределение ИК Ψi определяется способом, который основывается на следующих определениях.

Определение 1.2. Семантическим распределением $S^R(\Psi i)$ текстового фрагмента Ψi называется функция, описывающая изменение величины семантической активности слов текста по отношению к развертке текста Ψi .

Определение 1.3. Развертка текста Ψi есть представление фрагмента в виде одной строки, обозначим ее $Y(\Psi i)$.

Для проверки семантической согласованности используются только те текстовые компоненты, в которых число общих для двух компонент слов в процентном отношении отличаются между собой не более чем на заданную величину. Такую величину будем называть мерой сходства двух ИК и будем ее обозначать $\delta(IKi : IKj) \%$. В данном случае процентное отношение берется для того, чтобы избежать разницы в количестве одинаковых слов, которая обуславливается разными размерами IKi . Поскольку семантическое распределение представляет собой функцию, которая формируется экспериментально и определена на интервале $Y(\Psi i)$, который зависит от размеров фрагмента, то для определения $S^R(\Psi i)$ необходимо нормализовать этот параметр таким образом, чтобы он стал не зависимым от интервала $Y(\Psi i)$. Точками координат на интервалах $Y(\Psi i)$, $Y(\Psi j)$ будут отдельные слова. В силу условия, которое определяется ограничением $\delta(IKi : IKj)$, на распределении $Y(\Psi i)$ определяем точки $\sum i$, для которых $\sum ik = \sum jg$, где $\sum ik \in \Psi i$, а $\sum jg \in \Psi j$. По отношению к этим точкам выделяем $\Delta i(\Psi i)$ на $Y(\Psi i)$ такие, чтобы $dk[Y(\Psi i)] = di[Y(\Psi j)]$, где $di[Y(\Psi i)]$ – длина развертки фрагмента текста Ψi , при этом имеет место соотношение $d[Y(\Psi i)] > d[Y(\Psi j)]$. Длина фрагмента текста $di[Y(\Psi i)]$ определяется количеством слов в соответствующей развертке текста Ψi . При определении длины принимаются только те слова, для которых определяется их семантическая активность. В установленном таким образом интервале вычисляется среднее значение семантической активности, которая принимается как активность соответствующего интервала. Вычисление реализуется в соответствии с соот-

ношением:

$$S^A[Y(\Psi_{ik})] = [\sum_{j=1}^{g_i} S^A(\sum_{ij}) / g_i, \quad (2)$$

где $S^A(\sum_{ij})$ – семантическая активность слова $\sum_{ij}$ и определяется в соответствии с соотношением (1); g_i – длина текстового фрагмента K .

Если за пределами интервала $d[Y(\Psi_{ij})]$ в Ψ_i существует $\sum_i$, для которого $S^A(\sum_i) = \max$, то на основе точки в $Y(\Psi_i)$, что определяется соответствующим словом, снова строится интервал $d[Y(\Psi_j)]$ и проводится вычисление $S^A(\sum_e)$ в соответствии с соотношением (2). Полученные значения $S^A[Y(\Psi_{ik})]$ используются для вычисления величины семантического распределения в соответствии со следующим соотношением:

$$S^R(\Psi_i) = \sum_{k=1}^m S^A[Y(\Psi_k)] / m,$$

где m – количество фрагментов текста, которые были выделены на $Y(\Psi_i)$. Семантическое распределение для IK_j у которого $Y(\Psi_j) < Y(\Psi_i)$, определяется в соответствии с соотношением:

$$S^R(\Psi_j) = S^A[Y(\Psi_j)].$$

Если в процессе анализа ИК окажется, что

пары ИК являются семантически согласованными и одной из них является ВОЗРАСТ, рассмотренные параметры могут использоваться для определения качества информационной части не только для ИК типа содержания, а для всех остальных ИК. Благодаря семантическому анализу становится возможным решать обратную задачу, которая заключается в том, что в процессе проектирования на этапе оценки параметров информационной части можно реализовать процессы модификации системы информационных компонент, сохраняя при этом необходимый уровень семантической согласованности. Практически это означает, что в соответствии с требуемыми значениями параметров информационной части может меняться структура ВОЗРАСТ, расширяться аннотация, могут уменьшаться или меняться рекомендации.

Для реализации непосредственных алгоритмов, вызывающих изменение показателей качества, необходимо более глубоко проводить семантический анализ, благодаря которому появилась бы возможность путем расширения DIK и изменения их параметров менять на нужные величины характеристик качества ВОЗРАСТ [3].

Список литературы

1. Zipf, G.K. Human beharar and the principle of least effort / G.K. Zipf. – Adolison – Wesley, Reading MA, (USA), 1949.
2. Афанасьев, А.Н. Формальные языки и грамматики / А.Н. Афанасьев. – Ульяновск : УлГТУ, 1997. – 82 с.
3. Шевчук, А.В. Использование теории формальных грамматик для решения задач построения графических способов защиты полиграфической продукции / А.В. Шевчук // Вестник житомирского государственного технологического университета ЖТТИ. – 2002. – № 3.
4. Назаренко, О.М. Методы анализа качества книжных изданий / О.М. Назаренко, Л.Е. Шведова, Я.Д. Пазий // Современные информационные и коммуникативные технологии в глобальном мире: вызовы и возможности: Сборник научных статей. – 2017. – 474 с.

References

2. Afanas'ev, A.N. Formal'nye jazyki i grammatiki / A.N. Afanas'ev. – Ul'janovsk : UlGTU, 1997. – 82 s.
3. Shevchuk, A.V. Ispol'zovanie teorii formal'nyh grammatik dlja reshenija zadach postroenija graficheskikh sposobov zashhity poligraficheskoy produkcii / A.V. Shevchuk // Vestnik zhitomirskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta ZhTTI. – 2002. – № 3.
4. Nazarenko, O.M. Metody analiza kachestva knizhnyh izdaniy / O.M. Nazarenko, L.E. Shvedova, Ja.D. Pazij // Sovremennye informacionnye i kommunikativnye tehnologii v global'nom mire: vyzovy i vozmozhnosti: Sbornik nauchnyh statej. – 2017. – 474 s.

L.E. Shvedova

Taurida Academy of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol

The Analysis of Information Components of a Book Edition

Keywords: information component; book edition; evaluation of information components.

Abstract: The aim of the study is to develop auxiliary information components of the book edition, characterizing its information content. The objectives of the study are to analyze the information components of the book edition, the semantic analysis of the various components of the book edition. The results of the work are the mathematical description of these components, the development of methods for determining their semantic consistency with the basic information component, which contains the main information content of the book edition.

© Л.Е. Шведова, 2018

УДК 004.056

*Д.А. ШЕВЧЕНКО**ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург*

ПОДХОД К ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ ГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ЗАДАЧИ ИДЕНТИФИКАЦИИ В ВИДЕОПОТОКЕ

Ключевые слова: идентификация объектов; обработка изображений.

Аннотация: Целью исследования является решение задачи подготовки исходных данных для последующей идентификации объектов в видеопотоке. Задачей данного проекта явилось исследование взаимодействия различных методов цифровой обработки изображений между собой и выявление зависимости качества получаемого результата от порядка применения отдельных операций. Гипотеза исследования: качество получаемого после предобработки видеоизображения зависит от порядка применяемых методов улучшения изображения. Метод: измерение пикового отношения сигнала к шуму. В результате работы сформирован определенный порядок операций, применяемых к видеоизображению, позволяющий добиться наилучшего результата.

Постоянно набирающий темпы технический прогресс приводит к повсеместному распространению устройств видеofиксации. Наряду с портативными цифровыми камерами увеличивается количество систем видеонаблюдения, цифровых видеорегистраторов, телефонов с камерами. Все это способствует повышению качества цифровых изображений и видеоматериалов. Несмотря на то, что качество технологии цифровых камер постоянно улучшается, цифровые изображения, используемые в криминалистических исследованиях, часто не являются релевантными. Такие проблемы, как плохое разрешение, низкая контрастность, неточное воспроизведение цвета, размытие и шум, являются типичными при использовании цифровых изображений. Методы улучшения качества изображения могут быть использованы

для решения многих из этих проблем.

Производители программного обеспечения для информационных систем предоставляют решения подобного рода, однако предлагаемые ими алгоритмы разрознены и требуют детальной настройки. Исследователи не ставят своей целью создать всеобъемлющую и универсальную технологию обработки фото- и видеоизображений с целью улучшения их визуального качества, а решают узкие конкретные задачи. Произвольное объединение множества разнородных алгоритмов в рамках единой технологии приводит к падению качества обработки изображений из-за слабой согласованности отдельных алгоритмов. В связи с этим актуальной является проблема разработки и согласования алгоритмов улучшения качества фото- и видеоматериалов.

Улучшение изображения является общепринятой практикой в области компьютерной криминалистики и широко используется в экспертно-криминалистических приложениях, таких как реконструкция места преступления, фотограмметрия и биометрический анализ, включая идентификацию субъекта по лицу и отпечатку пальца. Когда к изображению применяется множество операций, каждая операция будет оказывать влияние на любую будущую обработку изображения. Применение одних и тех же методов улучшения изображения к одному и тому же изображению при одинаковых настройках в неправильном порядке может привести к полной потере достоверности изображения или созданию характеристик, которых нет в исходных графических данных, включая такие артефакты, как зашумление или ложные края.

В ходе исследования произведены формирование обобщенного подхода к улучшению качества видеоизображения, разработка метода

обработки видеоданных, разрешающего проблему несогласованности существующих методов повышения визуального качества видеоизображений, на основе методов дискретной обработки сигналов, цифровой обработки изображений. Практическая значимость исследования состоит в применимости разработанной методики при проведении исследований инцидентов, требующих исследования видеоматериалов.

Большинство методов улучшения визуального качества изображений может применяться последовательно для достижения наилучшего эффекта. Однако процессы шумоподавления и тональной компрессии тесно связаны между собой и в некоторых случаях не могут выполняться последовательно. Одним из самых сложных случаев при улучшении визуального качества видеоизображения является низкий динамический диапазон яркостей изображения. В этом случае значения интенсивности шумов могут быть сопоставимы со значениями интенсивности сцены изображения. Такая ситуация возникает, например, при видеосъемке в обстановке с низкой освещенностью. Прямое растяжение динамического диапазона видео с низким освещением провоцирует появление различных нежелательных эффектов, таких как усиление шума, насыщенность интенсивности и снижение разрешения. Таким образом, перед тем как сжать динамический диапазон, необходимо выполнить подходящую процедуру шумоподавления. Однако, несмотря на то, что перед шагом тональной компрессии удалится значительное количество шума, шум, усиленный на этапе тональной компрессии, должен быть удален с помощью подходящего метода шумоподавления. Предлагаемый метод улучшения видеоизображения основан на алгоритмах улучшения изображений. Видео с низким динамическим диапазоном сначала подвергается временной фильтрации, затем тональной компрессии и в завершение фильтруется в пространственной области. Несмотря на то, что значительное количество шума ослабляется после временного шумоподавления, оставшийся шум усиливается на этапе тональной компрессии. Для пространственного шумоподавления в работе используется алгоритм нелокальных средних, который

измеряет сходство между соседним и опорным блоком. Алгоритм нелокальных средних вычисляет средневзвешенное значение пикселей в пространстве, рассматривая сходство между пикселями для понижения шумов изображения.

В результате проведенного исследования было обнаружено, что порядок применения определенных методов улучшения изображений может повлиять на визуальную точность обрабатываемого изображения. При тестировании различных комбинаций методов обработки изображений было определено следующее: чересстрочное видео не может быть точно приведено в соответствие с прогрессивной разверткой после применения таких операций, как интерполяция, корректировка размытия и корректировка искажения. Шум может негативно повлиять на алгоритмы устранения размытости, регулировки контрастности и увеличения резкости. Корректировка размытости негативно влияет на видимость после увеличения резкости и корректировки цвета. Корректировка размытости не может быть корректно выполнена после корректировки искажения. Наконец, устранение размытости и корректировка цвета могут помочь определить области, которые могут быть улучшены путем увеличения резкости. В результате исследования был разработан такой порядок операций для обработки графических данных, при котором увеличивается эффективность каждого метода улучшения изображений. Основной целью установления порядка операций является обеспечение качества обработки видеоданных. Порядок операций устанавливает правила, которые уменьшают вероятность появления ошибки вследствие человеческого фактора и способствуют проведению надежного анализа. Если порядок является обоснованным, может быть повышена уверенность в том, что эксперты будут создавать визуально сопоставимые результаты и что эти результаты с меньшей вероятностью искажают исходные данные.

Предлагаемый порядок операций по улучшению изображений направлен на нахождение оптимального баланса между повышением информативности изображения и уменьшением артефактов посредством исследования свойств изображений и взаимодействия методов обработки изображений между собой.

Список литературы

1. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений : учебное пособие / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М. :

Техносфера, 2012. – 1104 с.

2. Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / А. Оппенгейм, Р. Шафер. – М. : Техносфера, 2012. – 1048 с.

References

1. Gonsales, R. Cifrovaja obrabotka izobrazhenij : uchebnoe posobie / R. Gonsales, R. Vuds. – М. : Tehnosfera, 2012. – 1104 s.

2. Oppengejm, A. Cifrovaja obrabotka signalov : uchebnoe posobie / A. Oppengejm, R. Shafer. – М. : Tehnosfera, 2012. – 1048 s.

D.A. Shevchenko

*St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics,
St. Petersburg*

An Approach for Preliminary Processing of Graphic Objects for Identification in a Video Stream

Keywords: image processing; object identification.

Abstract: The purpose of the study is to solve the problem of preparing the initial data for the object identification in the video stream. The objective of this project was to investigate the interaction of various methods of digital image processing among themselves and to determine the dependence of the quality of the result obtained on the order of application of operations. The research hypothesis is that the quality of the video image obtained after preprocessing depends on the order of the methods used to improve the image. The research method is measurement of the peak signal-to-noise ratio. The findings of the study are as follows: a certain order of operations applied to the video, which allows achieving the best result, is formed.

© Д.А. Шевченко, 2018

УДК 338.28

В.И. БЫВШЕВ, В.Г. ДЕМИН, И.Ю. БЕЛОВА, К.А. ЗЕЛЕНКО, Е.С. ВАСИЛЕНКО
КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности»,
г. Красноярск
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

РОЛЬ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА

Ключевые слова: инновации; инновационная безопасность; инновационная инфраструктура; экономическая безопасность.

Аннотация: Статья посвящена изучению роли инновационной инфраструктуры в системе экономической безопасности государства. Рассмотрены некоторые теоретические и методологические аспекты влияния инновационной инфраструктуры на систему экономической безопасности. Проанализированы основные понятия экономической безопасности, инновационной безопасности и инновационной инфраструктуры и их сущность в период формирования инновационной экономики. Теоретически доказано, что развитая инновационная инфраструктура является средством для достижения высокой конкурентоспособности экономики государства и важным элементом системы экономической безопасности.

В условиях трансформаций, происходящих в российской экономике сегодня, в системе обеспечения экономической безопасности возрастает роль инновационной инфраструктуры, которая представляет собой совокупность субъектов инновационной деятельности, а также действенных технико-технологических, управленческих, инфраструктурных и иных ресурсов и факторов, способствующих осуществлению и повышению эффективности инновационных процессов, являющихся базовыми для современного социально-экономического развития и роста государства [1]. Для определения роли инновационной инфраструктуры в системе обеспечения экономической безопасности государства целесообразно рассмотреть определение экономической безопасности и иннова-

ционной инфраструктуры, трактуемые разными авторами.

Согласно Указу Президента РФ от 13 мая 2017 № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 г.», экономическая безопасность – это состояние защищенности национальной экономики от внешних и внутренних угроз, при котором обеспечиваются экономический суверенитет страны, единство ее экономического пространства, условия для реализации стратегических национальных приоритетов Российской Федерации [2].

Доктор экономических наук, профессор Санкт-Петербургского государственного университета Е.М. Коростышевская определяет экономическую безопасность как такое состояние экономики, при котором обеспечивается устойчивое ее развитие и защита от внешних и внутренних угроз на основе наиболее эффективной реализации инновационного потенциала [3].

Обобщив вышеуказанные и другие определения экономической безопасности, можно отметить, что экономическая безопасность – это состояние национальной экономики, при котором обеспечивается стабильное и независимое развитие государства, его защищенность от внутренних и внешних угроз и противодействие влиянию негативных факторов при помощи реализации его инновационного потенциала [4].

Исходя из вышеуказанных определений, экономическая безопасность представляет собой систему, которая представлена на рис. 1, и одним из элементов данной системы является инновационная безопасность [2].

В настоящее время в отечественном праве отсутствуют нормы, дающие определение ин-

Таблица 1. Рейтинг стран мира по индексу инноваций

Рейтинг	Страна	Индекс
1	Швейцария	67.69
2	Швеция	63.82
3	Нидерланды	63.36
4	Соединенные Штаты Америки	61.40
5	Великобритания	60.89
45	Российская Федерация	38.76

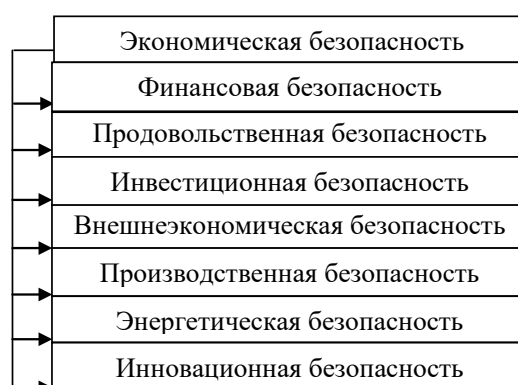


Рис. 1. Система экономической безопасности

новационной безопасности и уточняющие ее правовой статус. В результате обобщения точек зрения, существующих в исследовательской литературе относительно данного вопроса, можно предложить следующее обобщенное понятие инновационной безопасности. Инновационная безопасность – это элемент системы экономической безопасности, способствующий развитию конкурентоспособности и достижению передовых результатов в науке, сфере технологий и высокотехнологичных производств, а также обеспечивающий их защищенность (в т.ч. экономическую и правовую) на региональном и мировом уровне [5].

Одним из основных направлений государственной политики Российской Федерации в сфере обеспечения инновационной безопасности является создание экономических условий для разработки и внедрения современных технологий, стимулирования инновационного развития, а также совершенствование нормативно-правовой базы. Стоит отметить, что развитие данного направления невозможно без эффективно функционирующей инновационной инфраструктуры.

Согласно Федеральному закону «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 № 127 ФЗ, инновационная инфраструктура – совокупность организаций, способствующих реализации инновационных проектов, включая предоставление управленческих, материально-технических, финансовых, информационных, кадровых, консультационных и организационных услуг [6].

Используя вышеуказанное определение, можно выделить следующие элементы инновационной инфраструктуры:

- финансовый;
- производственно-технологический;
- информационный;
- кадровый;
- экспертно-консалтинговый.

При помощи различных элементов инновационной инфраструктуры решаются такие задачи, как:

- информационное обеспечение субъектов инновационной деятельности;
- производственно-технологическая поддержка субъектов инновационной деятельности;

- проведение выставок инновационных проектов и продуктов;
- оказание консультационной помощи субъектам инновационной деятельности;
- подготовка, переподготовка и повышение квалификации кадров для обеспечения функционирования субъектов инновационной деятельности.

Развитая инновационная инфраструктура является средством для достижения высокой конкурентоспособности экономики государства и, следовательно, становится важным элементом системы экономической безопасности. Если государство обладает развитой инновационной инфраструктурой, то оно имеет стратегическое лидерство и возможности эффективно развивать свою экономику.

Для анализа инновационной составляющей экономической безопасности Российской Федерации необходимо выявить роль Российской Федерации в мировой инновационной сфере. Для этого можно рассмотреть доклад «Глобальный инновационный индекс 2017», публикуемый Корнельским университетом, школой бизнеса *INSEAD* и Всемирной организацией интеллектуальной собственности

(ВОИС) на протяжении 10 лет, который составлен из 82 различных показателей, детально характеризующих инновационное развитие государств, находящихся на разных уровнях экономического развития. Авторы исследования считают, что безопасность и успешность экономики связана как с наличием инновационного потенциала, так и с условиями для его воплощения, которые обеспечиваются эффективностью функционирования инновационной инфраструктуры. Поэтому индекс рассчитывается как взвешенная сумма оценок двух групп показателей [8].

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что роль инновационной инфраструктуры в системе обеспечения экономической безопасности крайне велика. Она имеет свои особенности, применимые к каждому конкретному региону. Необходимость поддержки и развития инновационной инфраструктуры определена сложившейся социально-экономической и политической ситуацией в стране и на мировой арене, на которую Российская Федерация стремится выйти благодаря инновационной составляющей развития производства, науки и технологий.

Список литературы

1. Голова, И.М. Формирование инновационной составляющей экономической безопасности региона / И.М. Голова., А.Ф. Суховой // Экономика региона. – 2017. – Т. 13. – Вып. 4. – С. 1251–1263.
2. Указ Президента РФ от 13.05.2017 № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Коростышевская, Е.М. Инновационная составляющая экономической безопасности России / Е.М. Коростышевская // Инновации. – 2014. – № 6(188).
4. Морун, В.В. Теоретические подходы к определению сущности экономической безопасности / В.В. Морун // ВЭПС. – 2011. – № 4.
5. Сакович, В.А. Инновационная безопасность: основные понятия, сущность / В.А. Сакович, Г.М. Бровка // Наука и техника. – 2016. – № 2.
6. Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 № 127 ФЗ.
7. Воронкова, О.В. Ключевые направления научных исследований в Российской Федерации / О.В. Воронкова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2014. – № 5(35). – С. 87–90.
8. Глобальный инновационный индекс 2017 г. // Всемирная организация интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.wipo.int/pressroom/ru/articles/2017/article_0006.html.

References

1. Golova, I.M. Formirovanie innovacionnoj sostavljajushhej jekonomicheskoy bezopasnosti regiona / I.M. Golova., A.F. Suhovej // Jekonomika regiona. – 2017. – T. 13. – Vyp. 4. – S. 1251–1263.
2. Ukaz Prezidenta RF ot 13.05.2017 № 208 «O Strategii jekonomicheskoy bezopasnosti Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda».

3. Korostyshevskaja, E.M. Innovacionnaja sostavljajushhaja jekonomicheskoy bezopasnosti Rossii / E.M. Korostyshevskaja // *Innovacii*. – 2014. – № 6(188).
4. Morunov, V.V. Teoreticheskie podhody k opredeleniju sushhnosti jekonomicheskoy bezopasnosti / V.V. Morunov // *VJePS*. – 2011. – № 4.
5. Sakovich, V.A. Innovacionnaja bezopasnost': osnovnye ponjatija, sushhnost' / V.A. Sakovich, G.M. Brovka // *Nauka i tehnika*. – 2016. – № 2.
6. Federal'nyj zakon «O nauke i gosudarstvennoj nauchno-tehnicheskoy politike» ot 23.08.1996 № 127 FZ.
7. Voronkova, O.V. Kljuchevye napravlenija nauchnyh issledovanij v Rossijskoj Federacii / O.V. Voronkova // *Nauka i biznes: puti razvitija*. – M. : TMBprint. – 2014. – № 5(35). – S. 87–90.
8. Global'nyj innovacionnyj indeks 2017 g. // Vsemirnaja organizacija intellektual'noj sobstvennosti [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.wipo.int/pressroom/ru/articles/2017/article_0006.html.

V.I. Byvshev, V.G. Demin, I.Yu. Belova, K.A. Zelenko, E.S. Vasilenko
Krasnoyarsk Regional Foundation for Scientific and Technical Support, Krasnoyarsk;
Siberian Federal University, Krasnoyarsk

The Role of Innovative Infrastructure in the System of Ensuring Economic Security of the Country

Keywords: innovations; innovative security; innovative infrastructure; economic security.

Abstract: The article is devoted to the study of the role of innovation infrastructure in the system of economic security of the state. Some theoretical and methodological aspects of the influence of the innovation infrastructure on the system of economic security are considered. The basic concepts of economic security, innovation security and innovation infrastructure and their essence during the formation of the innovation economy are analyzed. It has been theoretically proved that the developed innovative infrastructure is a means for achieving high competitiveness of the state economy and an important element of the system of economic security.

© В.И. Бывшев, В.Г. Демин, И.Ю. Белова, К.А. Зеленко, Е.С. Василенко, 2018

УДК 331.1

Т.Е. ЛЕБЕДЕВА, А.Л. ЛАЗУТИНА, Э.Ю. ЛЮШИНА

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы

Минина», г. Нижний Новгород;

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского» – филиал, г. Арзамас

КРАУДСОРСИНГОВЫЙ ПРОЕКТ: ЭТАПЫ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Ключевые слова: краудсорсинг; краудсорсинговый проект; ошибки краудсорсингового проекта; этапы краудсорсингового проекта.

Аннотация: Целью данной статьи является оценка реализации краудсорсингового проекта в современных бизнес-реалиях. Задачи: определить этапы краудсорсинг-проекта, выявить типичные ошибки при его реализации и пути их преодоления. Гипотезой исследования является предположение о том, что краудсорсинг необходимо интегрировать в число проектных практик работы современной компании. Метод исследования: контент-анализ.

В настоящее время широко признан тот факт, что инновации являются жизненно необходимыми для компании, если она желает поддерживать должный уровень конкурентоспособности, иметь ряд преимуществ по отношению к конкурентам [1]. Краудсорсинг как раз позволяет использовать организации созидательную и креативную силу толпы для собственной выгоды, для создания инновационных продуктов. Все чаще организации обращаются к краудсорсинговой деятельности для реализации проектов. Итак, в проведении краудсорсинг-проекта можно выделить 6 этапов.

Этап 1. Постановка цели краудсорсинг-проекта. Поставленная цель в итоге ляжет в основу сформулированного открытого призыва (*open call*) поучаствовать в краудсорсинг-деятельности. Призыв должен быть четким, ясным, в нем конкретно должны быть сформулированы задача, стоящая перед туркерами, конечная цель проекта, исчерпывающая информация о выгодах от участия в проекте для краудработников.

Этап 2. Выбор площадки для проведения краудсорсинга. Площадки условно можно разделить на те, которые создаются самой организацией (например, на собственном сайте), и уже готовые решения, т.е. существующие специализированные площадки для краудсорсинг-деятельности (*Amazon Mechanical Turk, Innocentive, Godesigner, Dizkon* и др.).

Этап 3. Формирование сообщества и выработка правил работы площадки. Организатор проекта может воспользоваться услугами специализированной площадки с уже существующим сообществом либо сформировать его вокруг проекта путем информирования, мотивации и фильтрации.

Этап 4. Запуск краудсорсинг-площадки и управление ее работой. На данном этапе является время начала работы над проектом, организатор модерирует и фасилитирует процесс краудсорсинг-деятельности путем формирования тем, направления экспертов и т.д. Важно поставить временные рамки данного этапа.

Этап 5. Анализ представленных сообществом идей, отбор лучших идей. На этом этапе анализируется работа участников и по результатам данного анализа происходит распределение наград среди участников. По результатам данного этапа также принимается решение о завершении проекта и закрытии краудсорсинг-площадки, если цель была достигнута, или о продолжении ее работы.

Этап 6. Внедрение результатов краудсорсинг-проекта в деятельность организации. Здесь важна оценка эффективности проведенной краудсорсинг-деятельности, которую можно оценить по следующим показателям: количество сэкономленных компанией средств в результате работы краудворкеров; измеренная добавленная стоимость товара, бренда, компа-

нии; количество сэкономленного времени, затрачиваемого на исследования, опросы фокус-групп, экспертов и т.д.

В процессе проведения краудсорсинг-деятельности нередко возникают сложности, которые в итоге приводят к снижению эффективности такой деятельности и, в конце концов, к неудаче всего проекта в целом. Большинство таких сложностей напрямую связано с типичными ошибками, которые допускает краудсорсер в процессе подготовки и проведения проекта. Разберем некоторые ошибки и пути их решения.

1. Основное заблуждение в том, что *краудсорсинг – это легко и просто*. Постоянно необходимо думать о том, как распределить работу, как вовлечь в работу, как проверить результаты, как контролировать общий ход работы, как выбрать подходящую поставленной задаче платформу и т.д.

2. *Манипуляции при голосовании*. Особенно это характерно для краудсорсинг-проектов соревновательного характера, где существует система материального вознаграждения. Поэтому важно спроектировать такую систему голосования, где вероятное влияние эффектов манипулирования было бы сведено к минимуму.

3. *Незнание участников, к которым обращаются*. Необходимо определять в открытом призыве к участию, какими навыками и умениями должен обладать туркер, чтобы выполнить данную задачу, встраивать механизмы отсеивания в свой краудсорсинг-проект.

4. *Не забывать об изначальной цели проекта* в ходе осуществления краудсорсинг-деятельности. Не стоит менять цель проекта в ходе его осуществления или добавлять новые цели в процессе проведения краудсорсинг-деятельности.

5. *Уверенность в том, что сообщество вокруг проекта, появится само собой*. В некоторых случаях действительно не стоит прилагать больших усилий для привлечения туркеров (например, в случае с готовой краудсорсинг-площадкой), но если краудсорсинг-проект осуществляется своими силами на своем сайте, то здесь усилия по формированию сообщества просто жизненно необходимы.

В дополнение отметим, что в 2017 г. коллективом исследователей из Малазийского университета технологии были опубликованы результаты опроса краудработников, занятых в ряде краудсорсинг-проектов малазийских организаций [2].

1. *Ограниченное число предлагаемых краудсорсинг-проектов, краудсорсинг-работы*. Основные опасения организаций по отношению к краудсорсингу заключаются в сомнениях относительно конфиденциальности данных, которые были получены в ходе осуществления краудсорсинг-проекта или явились его результатом.

2. *Ограниченное количество краудработников*. Сложности с привлечением к участию в краудсорсинг-проекте могут быть связаны со многими причинами. Это может быть проблема доверия, вопросы защиты, вопросы приватности, вопросы оплаты труда.

3. *Недостаток необходимых умений и навыков среди краудработников*. Данные проекты требуют от участников наличия релевантных выполняемой работе умений.

4. *Восприятие краудработниками организаций-краудсорсеров и краудсорсинг-платформ*. В ходе опроса многие респонденты отметили, что они нередко боятся, что при вовлечении в краудсорсинг-деятельность велик шанс столкнуться с фиктивной компанией, для которой краудсорсинг-проект – это всего лишь часть мошеннической схемы.

5. *Безопасность механизма оплаты*. Краудработники зачастую не уверены в том, что получат обещанное вознаграждение за свою деятельность, в то время как компании-краудсорсеры не всегда охотно готовы платить за «неквалифицированный труд», который, по их мнению, выполняют краудработники.

Таким образом, при организации краудсорсингового проекта важно учитывать особенности цели проекта, этапированность его выполнения, ограничения и пути их преодоления; при постановке задач, принятии решения о характере платформы для проекта (внутренняя или внешняя), выборе системы мотивации для туркеров необходимо учитывать менталитет сообщества, к которому обращен открытый призыв к участию.

Список литературы

1. Вакуленко, Р.Я. Исследование эффективности деятельности предприятия / Р.Я. Вакуленко, Е.Е. Егоров, Л.Н. Проскуликова // Вестник Мининского университета. – 2015. – № 4(12). – С. 3.

2. Голубев, Е.В. Краудсорсинговый проект, как система: необходимые элементы, их взаимосвязь, ограничения и способы преодоления / Е.В. Голубев // Наукovedenie. – 2014. – № 5(24) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://naukovedenie.ru/PDF/57EVN514.pdf> (дата обращения: 29.06.2018).

References

1. Vakulenko, R.Ja. Issledovanie jeffektivnosti dejatel'nosti predpriyatija / R.Ja. Vakulenko, E.E. Egorov, L.N. Proskulikova // Vestnik Mininskogo universiteta. – 2015. – № 4(12). – S. 3.
2. Golubev, E.V. Kraudsorsingovyj proekt, kak sistema: neobhodimye jelementy, ih vzaimosvjaz', ogranichenija i sposoby preodolenija / E.V. Golubev // Naukovedenie. – 2014. – № 5(24) [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://naukovedenie.ru/PDF/57EVN514.pdf> (data obrashhenija: 29.06.2018).

T.E. Lebedeva, A.L. Lazutina, E.Yu. Lushina

Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod;

Branch of N.I. Lobachevsky National Research Nizhny Novgorod State University, Arzamas

A Crowdsourcing Project: Stages, Problems and Ways of Solution

Keywords: crowdsourcing; crowdsourcing project; stages of crowdsourcing project; errors of crowdsourcing project.

Abstract: The purpose of this article is to evaluate the implementation of the crowdsourcing project in modern business realities. The objectives are to determine the stages of the crowdsourcing project, to identify typical errors in its implementation and ways to overcome them. The hypothesis of the study is the assumption that crowdsourcing should be integrated into the number of design practices of a modern company. The research method is content analysis.

© Т.Е. Лебедева, А.Л. Лазутина, Э.Ю. Люшина, 2018

УДК 657:351

Н.А. ГОРЛОВА

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I», Воронеж

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АУДИТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЮДЖЕТНЫХ СРЕДСТВ

Ключевые слова: аудит эффективности; бюджетные средства; государственный контроль; государственные органы; продуктивность использования государственных средств; результативность бюджетных расходов; эффективность использования ресурсов.

Аннотация: В работе отражены теоретические аспекты аудита эффективности бюджетных средств. Дана авторская трактовка категории «аудит эффективности использования бюджетных средств»; отражена характеристика объекта и предмета исследования; приведено содержание различных элементов аудита эффективности. В результате автором были выделены три компонента аудита эффективности бюджетных средств, которые сводятся к экономичности использования средств, продуктивности используемых ресурсов, эффективности деятельности хозяйствующего субъекта. Сделан обобщающий вывод, что целью аудита эффективности является выработка соответствующих рекомендаций по повышению эффективности использования средств бюджета.

Одной из приоритетных задач политики современного государства является повышение эффективности бюджетных расходов на предоставление услуг обществу. Государство должно нести ответственность за понесенные расходы и представлять доказательства того, что используемый бюджет имеет конкретный результат либо используется с определенным эффектом. Полученный эффект должен быть достаточно надежным и подтвержден некоторыми численными значениями в направлениях, статьях, программах, проектах бюджетного финансирования общественных нужд. Во многих государствах для этих целей применяется аудит эффек-

тивности, который уже в течение длительного времени выступает одним из важнейших видов государственного контроля.

Указанный вид государственного контроля в отечественной практике выстраивается на базе качественных изменений финансового законодательства на протяжении последних лет:

- применение принципов самостоятельности бюджетов различных уровней;
- переход к бюджетированию, которое ориентировано на результат;
- расширение прав бюджетополучателей с одновременным повышением их ответственности за достижение целей финансирования;
- переход к программно-целевому методу бюджетного планирования;
- изменение налоговой системы.

В настоящий момент понятийный аппарат аудита эффективности рассматривается в работах различных авторов, таких как М.П. Афанасьев, И.А. Зуева, Н.Н. Парасоцкая, С.Н. Рябухин, А.Н. Саунин, Е.Н. Синева, Е.Е. Смирнов и др. Каждый из авторов отмечает практическую значимость рассматриваемой категории и целесообразность внедрения аудита эффективности в практическую деятельность.

Анализ экономической литературы позволил нам сформулировать авторскую позицию категории «аудит эффективности бюджетных средств». В результате чего под аудитом эффективности использования бюджетных средств мы понимаем особый тип государственного контроля в части расходования финансовых средств и сохранности государственного имущества, отличающийся повышенной трудоемкостью, который направлен не только на проверку достижения экономической составляющей, но и конечных социальных результатов в деятельности органов государственной власти, распорядителей и получателей государствен-

ных средств.

Аудит эффективности предполагает проведение различных видов проверок, отличающихся между собой поставленными целями и задачами, предметом и объектами проверки. Как показывает практика, условно выделяют две группы. К первой группе относятся проверки эффективности, которые связаны с исполнением муниципальных функций. Вторая группа включает аудит программ, в которых принимают участие структурные подразделения городской администрации, муниципальные учреждения и другие организации.

При проведении проверки эффективности возникают сложности из-за разнообразия деятельности экономического субъекта, который подлежит проверке в соответствии с поставленными целями. Более того, результатом являются выводы и предложения конкретных рекомендаций по повышению эффективности использования государственных средств проверяемыми организациями.

Объектами аудита эффективности являются: государственные органы Российской Федерации, являющиеся основными администраторами бюджетных средств; федеральные органы, которые используют средства государственных внебюджетных фондов или распоряжаются государственной собственностью; автономные, казенные, бюджетные учреждения и т.д.

Предмет аудита эффективности представлен деятельностью государственных органов и различных получателей государственных средств, выполняющих возложенные на них задачи, функции или реализацию соответствующих государственных программ.

Аудит эффективности бюджетных средств стандартно представлен группой элементов: анализом использования организацией бюджетных средств в целях повышения их эффективности; выявлением недостатков и оказанием помощи в принятии решений по их устранению; своевременным выявлением резервов для более эффективного использования финансов.

В то же время существуют дополнительные интерпретации элементов аудита эффективности, которые можно наблюдать в различной экономической литературе. С.Н. Рябухин вместо продуктивности предлагает показатель производительности [4, с. 15]. И.В. Баранова считает составляющими эффективности экономичность, эффективность использования ресурсов и результативность осуществленных затрат

[1, с. 134]. Е.И. Бондаренко одной из составляющих аудита эффективности рассматривает экономность [2].

В целом основные элементы аудита эффективности можно представить в виде:

1) проверки экономичности использования государственных средств на предмет аудита эффективности, которые расходуются для достижения конечных результатов;

2) проверки продуктивности различных ресурсов (трудовой, финансовой, материальной) в процессе производства и других видов деятельности, а также использования информационных систем и технологий;

3) проверки эффективности деятельности объекта проверки для выполнения возложенных на нее задач, достижение фактических результатов по сравнению с плановыми показателями с учетом объема ресурсов, выделенных для этой цели.

Экономичность определяется в виде соотношения между объемом средств, используемых объектом проверки для реализации поставленных целей, решением обозначенных задач, выполнением конкретных видов деятельности и соответствующими результатами.

Продуктивность использования государственных средств определяется в виде соотношения объема произведенной продукции (предоставляемых услуг и других результатов деятельности объекта проверки) и расходуемых на получение этих результатов материальных, финансовых, трудовых и других средств.

Использование средств объектом проверки может быть оценено как производительное, если их затраты на единицу продукции и оказанных услуг или объем производства и услуги, оказанные на единицу расходов, равны или меньше соответствующих запланированных показателей.

При проведении проверки эффективности использования бюджетных средств эффективность характеризуется степенью достижения запланированных результатов и включает определение экономических показателей и социально-экономического эффекта. Экономическая эффективность показателей рассчитывается путем сопоставления достигнутых и планируемых экономических результатов. Социально-экономический эффект определяется на основе анализа степени достижения установленных социально-экономических целей и решения поставленных задач, для которых они

были использованы. Социально-экономический эффект показывает, как экономические результаты аудита влияют на удовлетворение потребностей экономики, общества, любой части населения или определенной группы людей, в интересах которых они использовались.

Эффективность аудита необходима для определения экономических результатов их использования, выявления и оценки полученного социально-экономического эффекта на основе множества оценок формирования достоверных выводов об уровне эффективности их использования. В тех случаях, когда бюджетные средства потрачены на предоставление определенных услуг в полном объеме, результатом бюджетных расходов будет наличие этих услуг в запланированном количестве и требуемом качестве. Однако, если услуги не отвечают потребностям тех, для кого они пред-

назначены, социально-экономический эффект можно оценить как очень низкий. При определении социально-экономического эффекта необходимо выявлять и анализировать влияние факторов, которые непосредственно не связаны с их использованием, а также оценивать их влияние на социально-экономическое воздействие.

Аудит эффективности государственных расходов должен быть конструктивным. При проведении анализа результатов аудиторской проверки с использованием аудита эффективности нецелесообразной является концентрация внимания на конечных результатах. Важнейшими в проверке эффективности являются не только выводы по результатам проверок, но и рекомендации по повышению эффективности использования бюджетных средств хозяйствующими субъектами.

Список литературы

1. Баранова, И.В. Применение аналитических процедур в оценке эффективности использования бюджетных средств / И.В. Баранова // Экономический анализ. – 2008. – № 5. – С. 134–141.
2. Бондаренко, Е.И. Анализ содержания критериев аудита эффективности расходования средств муниципальных бюджетов / Е.И. Бондаренко [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.confcontact.com/20110225/is2_bondar.php.
3. Горлова, Н.А. Учетная политика учреждений сектора государственного управления как локальный инструмент / Н.А. Горлова, Е.Ю. Дьяченко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2013. – № 9(27). – С. 107–111.
4. Рябухин, С.Н. Аудит эффективности использования государственных ресурсов : учебник / С.Н. Рябухин. – М. : Экономика, 2009. – 602 с.

References

1. Baranova, I.V. Primenenie analiticheskikh procedur v ocenke jeffektivnosti ispol'zovanija bjudzhetnyh sredstv / I.V. Baranova // Jekonomicheskij analiz. – 2008. – № 5. – S. 134–141.
2. Bondarenko, E.I. Analiz sodержanija kriteriev audita jeffektivnosti rashodovanija sredstv municipal'nyh bjudzhetov / E.I. Bondarenko [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.confcontact.com/20110225/is2_bondar.php.
3. Gorlova, N.A. Uchetnaja politika uchrezhdenij sektora gosudarstvennogo upravlenija kak lokal'nyj instrument / N.A. Gorlova, E.Ju. D'jachenko // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2013. – № 9(27). – S. 107–111.
4. Rjabuhin, S.N. Audit jeffektivnosti ispol'zovanija gosudarstvennyh resursov : uchebnik / S.N. Rjabuhin. – M. : Jekonomika, 2009. – 602 s.

N.A. Gorlova

Emperor Peter I Voronezh State Agrarian University, Voronezh

Theoretical Foundations of Auditing the Effectiveness of Budgetary Funds

Keywords: audit performance; budget resources; state control; public authorities; resource efficiency; effectiveness of budget expenditures; productivity of public funds.

Abstract: The paper explores the theoretical aspects of auditing the effectiveness of budgetary funds. The author's interpretation of the category "auditing of the effectiveness of budgetary funds" is given; describes the characteristics of the object and the subject of research; the content of various elements of performance audit is given. The author singled out three components of budget effectiveness auditing which are reduced to the economic use of funds, the productivity of the resources used, the efficiency of the business entity. A general conclusion is drawn that the purpose of performance audit is to develop appropriate recommendations for improving the efficiency of using budgetary funds.

© Н.А. Горлова, 2018

УДК 338

С.А. МАРЬЯНОВА, С.В. РОМАНОВА

Институт сферы обслуживания и предпринимательства – филиал ФГБОУ ВПО «Донской государственный технический университет», г. Шахты

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА ФРАНЧАЙЗИНГОВЫХ ЗАТРАТ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА ПО ДОГОВОРУ ФРАНЧАЙЗИНГА

Ключевые слова: бухгалтерский учет; малое и среднее предпринимательство; номенклатура; франчайзер; франчайзи; франчайзинг; франчайзинговые затраты; франшиза.

Аннотация: Цель работы состоит в комплексном исследовании экономической сущности франчайзинга, в разработке теоретико-методологических основ учета затрат, связанных с осуществлением франчайзинговой деятельности.

Для достижения поставленной цели в статье решены следующие задачи: определена экономическая сущность франчайзинга как специфической формы ведения бизнеса в сфере малого и среднего предпринимательства российской экономики; изучены основные понятия, связанные с франчайзинговой деятельностью и виды ее организации; предложено определение и номенклатура франчайзинговых затрат; разработана методика бухгалтерского учета франчайзинговых затрат для франчайзи, а также методика учета расчетов с франчайзером.

Методологической основой исследования являются такие общенаучные методы и приемы исследования, как абстрагирование, сравнение, анализ, синтез, обобщение, индукция, дедукция и системный подход.

В России субъектов малого и среднего предпринимательства «умирает» значительно больше, чем появляется новых. По данным Минэкономразвития, в 2017 г. доля малого и среднего бизнеса в ВВП составила около 20 % [1], в то время как за рубежом только по мало-

му бизнесу эта цифра достигает 50 % [2]. В развитых странах поддержка некрупных предприятий считается стратегически важной задачей для развития экономики.

В Послании Федеральному Собранию президент Владимир Путин отметил, что доля малых и средних предприятий в ВВП России должна к 2025 г. увеличиться до 40 % [3]. Данный факт подчеркивает важность развития сектора малого и среднего бизнеса в нашей стране и ее регионах [4].

Становление современного рынка в нашей стране невозможно без роста удельного веса малых и средних предприятий [5], т.к. данный сегмент наиболее динамично реагирует на изменение обстановки на рынке, что производит необходимый толчок для структурной модификации различных сфер деятельности и создания дополнительных рабочих мест.

Развитие малого и среднего бизнеса на современном этапе требует разрешения целого блока проблем, существенно снижающих его экономическую эффективность [6], к примеру: потребность расширения сбытовой сети для продукции одной фирмы на региональном рынке; необходимость привлечения профессионалов в дилерскую сеть крупных производителей; проблемы сотрудничества малых и крупных предприятий; спад эффективности и уменьшение периода деятельности малых предприятий и др.

Чтобы решить вышеперечисленные проблемы, требуется создание новых экономических механизмов [7]. Одним из подобных механизмов, способствующих повышению эффективности предпринимательства путем вхож-

дения субъектов малого и среднего бизнеса в индустриальные сети мощных экономических систем, выступает франчайзинг. Данный механизм позволяет объединить преимущества крупного и малого бизнеса.

Полученные передовые технологии и поддержка на основе франчайзинга делает предприятия малого бизнеса более конкурентоспособными, приводит к возрастанию сопротивляемости внешним воздействиям, сохранности и наращиванию собственности, своевременной нейтрализации и компенсации вероятных негативных последствий [8].

На данный момент, как за рубежом, так и на российском рынке, наблюдается рост популярности применения франчайзинга малыми предприятиями. Франчайзинг представляет собой такой вариант организации бизнеса, при котором компания (франчайзер) предоставляет право физическому или юридическому лицу (франчайзи) на продажу продукции, выполнение работ или оказание услуг. Франчайзи берет на себя обязательство по продаже продукции, выполнению работ или оказанию услуг по определенным правилам и законам ведения бизнеса, установленным франчайзером. В обмен на соблюдение данных правил франчайзи получает возможность использования репутации, имени компании, товаров и услуг, маркетинговых технологий, экспертизы и механизмов поддержки бизнеса. Все это придает особую значимость системы франчайзинга, которую можно рассматривать как инструмент повышения эффективности деятельности и конкурентоспособности субъектов малого бизнеса. Сегодня в России такой вид бизнеса, как франчайзинг, довольно интересен и перспективен. Он развивается как в рамках отечественной системы, так и с привлечением иностранных компаний и предпринимателей.

Сущность франчайзинга состоит в возмездном предоставлении одной стороной (как правило, компанией, имеющей ярко выраженный имидж и значительную репутацию на рынке) другой стороне (индивидуальному предпринимателю или организации) собственных средств индивидуализации производимой продукции, выполняемых работ, оказываемых услуг, фирменный стиль, товарный знак или знак обслуживания), методов ведения бизнеса, а также других коммерческих данных, пользование которыми будет способствовать росту и надежному укреплению на рынке принимающей

стороны. Также передающая сторона берет на себя обязательства по оказанию содействия в становлении бизнеса, обеспечению технической и консультационной помощью. Принимающая сторона обязуется производить платежи за право использования в своей коммерческой деятельности исключительных прав франчайзера и его поддержку.

Так, можно сказать, что исполнение данных условий не является минусом, напротив, следование правилам дает франчайзи уникальную возможность повышения прибыли и рентабельности своих инвестиций. Чтобы получить эти права, франчайзи осуществляет первоначальный взнос в пользу франчайзера, а в дальнейшем производит ежемесячные платежи. Это своего рода аренда, т.к. франчайзи никогда не станет абсолютным владельцем бренда, а только получает право на использование товарного знака в течение периода осуществления ежемесячных платежей. Размер данных платежей согласовывается сторонами в ходе переговоров и фиксируется франчайзинговым договором (контрактом). Франчайзинговый пакет (комплексная система организации бизнеса, предоставляемая франчайзи) позволяет франчайзи успешно вести бизнес даже при отсутствии необходимого опыта и знаний в данной области.

Рассмотрим основные понятия, связанные с франчайзингом, и его виды.

Франшиза представляет собой готовую бизнес-систему, которую франчайзи приобретает у франчайзера. Ее также называют франшизным или франчайзинговым пакетом, который содержит пособия и инструкции по ведению бизнеса и другую важную информацию, принадлежащую франчайзеру.

Франчайзер – это компания, предоставляющая лицензию или право использования товарного знака, ноу-хау, а также операционных систем. Франчайзер развивает бизнес, вкладывая средства в его продвижение, создавая себе репутацию и имидж (бренднэйм). Показав и доказав работоспособность своих бизнес-концепций и возможность успешного воспроизведения данного бизнеса, компания может предлагать ее другим предпринимателям, желающим добиться подобного успеха и приобрести франшизу.

Франчайзи – это юридическое или физическое лицо, приобретающее франшизу, т.е. возможность обучения и получения помощи от франчайзера при создании собственного бизнеса и, в свою очередь, обязанность выплаты

ему сервисной платы (роялти) за использование товарного знака, ноу-хау, системы организации и ведения бизнеса франчайзера. Франчайзи самостоятельно покрывает затраты на организацию бизнеса. Часто франчайзер предлагает достаточно выгодные условия, а также скидки на поставку необходимого оборудования, материалов, расходных средств и т.д. Таким образом, приобретение франшизы обходится значительно дешевле, чем самостоятельная организация бизнеса. Франчайзи производит первоначальный взнос за оказание помощи по организации и запуску бизнеса, а также принимает обязательство по осуществлению ежемесячных платежей за право пользования торговым знаком и бизнес-системой и за поддержку, обучение и консалтинг, предоставляемые франчайзером.

В настоящее время существуют различные виды франчайзинга. Основные из них представлены на рис. 1.

Сущность товарного франчайзинга (селективное распределение) состоит в том, что франчайзер продает свою продукцию, работы, услуги не посредством оптово-розничных сетей, а преимущественно через фирмы-франчайзи, которые не продают аналогичную продукцию конкурентов.

При производственном франчайзинге франчайзер предоставляет франчайзи технологическую рецептуру, необходимое оборудование и право пользования брендом и общим рекламным фондом при производстве и реализации продукции.

Деловой франчайзинг (франчайзинг в бизнесе) предполагает выдачу франчайзером лицензии на право пользования знаком обслуживания или брендом, способом продажи товаров или оказания услуг, а также соответствующим обеспечением (часто в виде ноу-хау).

Конверсионный франчайзинг является способом расширения франчайзинговой сети, который вводит самостоятельно действующую фирму в систему франшизных предприятий, осуществляющих деятельность под контролем конкретного франчайзера.

Субфранчайзинг – это форма организации бизнеса, при которой получатель генеральной (мастер) франшизы осуществляет контроль над определенным районом в качестве субфраншизодателя с правом продажи субфраншиз компании-франчайзера.

Суть районного франчайзинга сводится к

тому, что компания-правообладатель приобретает право на освоение конкретного района, т.е. создание франчайзинговой системы и контроль над ней в соответствии с оговоренным количеством предприятий и графиком их открытия [9].

В системе франчайзинга рассчитаны два вида платежа франчайзеру: роялти и паушальный взнос.

В узком понимании роялти – это оплата за имя, бренд, товарный знак. В широком смысле это понятие представляет собой оплату услуг франчайзера, которые тот оказывает своему франчайзи в работе его предприятия. В данное понимание включены услуги маркетинга, разработка рекламных кампаний фирмы, дизайнское оформление, помощь в подборе и обучении персонала предприятия, размещение информации на федеральном сайте компании-франчайзера.

Роялти – это оплата за управление предприятием. Для этого необходимо четко понимать, что данная оплата идет за обслуживание и поддержку бизнеса. Роялти франчайзи платит за то, что франчайзер вышел на рынок, укрепил там свое положение и дал возможность франчайзи пользоваться популярностью своего бренда и зарабатывать на этом деньги.

Паушальный взнос в отличие от роялти – это одноразовый платеж. Его оплата – это стоимость вступления во франчайзинговую сеть того или иного предприятия. Размеры оплаты паушального взноса зависят от тех затрат, которые были произведены на создание эффективно работающей франчайзинговой системы, ценности бренда, сервисных услуг для нового франчайзингового партнера. Размер паушального взноса зависит и от ценности, которую франчайзи видит в присоединении к франчайзинговой сети.

После подписания договора франчайзинга и приобретения франшизы у организации возникнут специфические затраты, присущие только франчайзинговой деятельности. По нашему мнению, данные затраты целесообразно обозначить как франчайзинговые затраты.

Номенклатура франчайзинговых затрат может быть различна в зависимости от сферы деятельности, вида франчайзинга и формы взаимодействия франчайзера и франчайзи.

Основным элементом франчайзинговых затрат для любого предприятия-франчайзи являются периодические франчайзинговые платежи. Они могут иметь различные этапы уплаты,

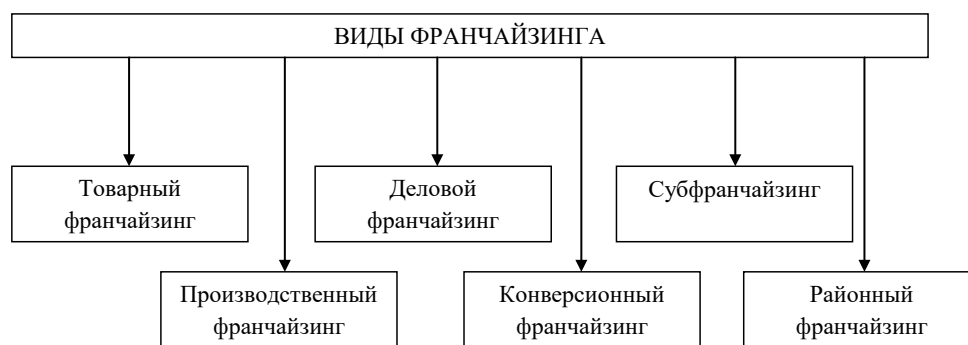


Рис. 1. Виды франчайзинга

методы расчета и назначение. Например, периодические платежи могут быть направлены как на содержание франчайзинговой системы, так и на формирование рекламного фонда. Все особенности начисления и уплаты франчайзинговых платежей (их количественное соотношение, структура и порядок выплат) определяются конкретными обстоятельствами франчайзингового соглашения.

К франчайзинговым затратам можно также отнести и арендные платежи за предоставленное франчайзером имущество, оборудование, земельные участки и т.д. при их наличии. Эта статья франчайзинговых затрат чаще всего возникает при производственном франчайзинге.

Отдельной статьей франчайзинговых затрат являются затраты на обучение персонала и его организацию. Одним из элементов франчайзинговых затрат могут быть консультационные расходы.

Также, на наш взгляд, целесообразно выделить еще одну статью франчайзинговых затрат – прочие франчайзинговые затраты. К прочим затратам можно отнести затраты, не нашедшие отражения в других статьях, а именно: платежи за посреднические, финансово-кредитные услуги при их возникновении, плата за перезаключение договора и т.д.

Таким образом, франчайзинговые затраты – это специфические затраты, связанные с действием франчайзингового договора, имеющие различную номенклатуру, зависящую от вида франчайзинга.

По нашему мнению, франчайзи необходимо организовывать обособленный учет данных затрат с целью контроля структуры и величины общих затрат предприятия, рационализации франчайзинговых затрат и формирования пока-

зателей различной отчетности по франчайзинговой деятельности.

Франчайзинговая деятельность для франчайзи будет являться текущей, т.е. основной деятельностью, направленной на увеличение прибыли [10]. Таким образом, для отражения франчайзинговых затрат, т.е. затрат по текущей деятельности, необходимо использовать счета раздела III Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и Инструкции по его применению, утвержденного приказом Минфина РФ от 31.10.2000 № 94н (ред. от 08.11.2010). В этой связи предлагаем франчайзи для обособленного учета франчайзинговых затрат открыть собирательно-распределительный счет 27 «Франчайзинговые затраты».

Как показывает номенклатура франчайзинговых затрат, данные затраты в большинстве своем связаны с расчетами, осуществляющимися между франчайзи и франчайзером. Из этого следует, что для франчайзи с целью организации взаиморасчетов с франчайзером целесообразно открыть отдельный субсчет к счету 76 «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами» 76-8 «Расчеты с франчайзером».

Для детализации учета франчайзинговых затрат франчайзи к счету 27 рекомендуется открыть следующие субсчета:

- 27-1 «Франчайзинговые платежи»;
- 27-2 «Расходы на обучение персонала по договору франчайзинга»;
- 27-3 «Роялти»;
- 27-4 «Прочие франчайзинговые затраты».

Следовательно, затраты, связанные с действием франчайзингового договора, необходимо отражать по дебету счета 27 «Франчайзинговые затраты» и кредиту счетов 76-8 «Расчеты

с франчайзером», 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками» и других счетов при необходимости.

Сформированные затраты по дебету счета 27 «Франчайзинговые затраты» в конце месяца необходимо распределить и списать в дебет счета 20 «Основное производство» проводкой: Дебет 20 «Основное производство» – Кредит 27 «Франчайзинговые затраты».

В связи с этим организации нужно будет внести изменения в учетную политику с целью изменения способа распределения франчайзинговых затрат по видам производимой продукции пропорционально базе распределения. В качестве базы распределения следует выбрать заработную плату основных производственных рабочих.

Концептуальные положения методики бухгалтерского учета франчайзинговых затрат при организации деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства по договору франчайзинга основываются на гипотезе влия-

ния внешних факторов, результатов реализации бухгалтерского учета франчайзинговых затрат, стратегических мероприятий и инициатив на стоимость организации и необходимости отражения этого влияния в определенном формализованном виде на базе инжиниринговых аналитических инструментов через агрегированные и дезагрегированные показатели собственности (чистые активы и пассивы) и рассчитываемые на их основе показатели – индикаторы стратегического успеха организации [11].

Таким образом, можно сделать вывод, что предлагаемая методика учета франчайзинговых затрат позволит:

- осуществлять контроль структуры и величины общих затрат предприятия;
- выявлять пути снижения и рационализации франчайзинговых затрат;
- оперативно получать достоверную информацию для формирования показателей различной отчетности по франчайзинговой деятельности.

Список литературы

1. Доклад об итогах деятельности Минэкономразвития за 2017 год и задачах на 2017 год // Официальный сайт Министерства экономического развития РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/cfdd9d90-be57-4054-b81a-eaf3b3d009b1/doklad20172018.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=cfdd9d90-be57-4054-b81a-eaf3b3d009b1> (дата обращения: 22.07.2018).
2. Статистика бизнеса // Vawilon.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://vawilon.ru/statistika-biznesa/> (дата обращения: 22.07.2018).
3. Послание Президента Федеральному Собранию // kremlin.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kremlin.ru/events/president/news/56957> (дата обращения: 22.07.2018).
4. Cherksova, E.Y. Regional economic clusters in the context of management of technological leadership / E.Y. Cherksova, K.V. Vodenko, N.E. Demidova, S.A. Maryanova, A.I. Novikov // International Journal of Applied Business and Economic Research. – 2017. – V. 15. – № 13. – P. 213–221.
5. Марьянова, С.А. МСФО для МСП / С.А. Марьянова, Д.А. Болденкова // Формирование финансово-экономических условий инновационного развития: сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. (г. Омск, 23 ноября 2017 г.). – Уфа : ООО «ОМЕГА САЙНС», 2017. – С. 35–36.
6. Романова, С.В. Особенности составления финансовой отчетности для малых предприятий по отечественным стандартам и МСФО / С.В. Романова, Т.Б. Самойленко // Современные социально-экономические процессы: проблемы, закономерности, перспективы: сборник статей III Международной научно-практической конференции: в 2 частях. – 2017. – С. 84–88.
7. Moshchenko, O.V. Main areas of improvement in losses accounting and cost calculation in agricultural production / O.V. Moshchenko, V.V. Rokotyanskaya, V.A. Matveeva, S.V. Romanova, S.A. Maryanova // Revista Publicando. – 2018. – V. 5. – № 15-2. – P. 251–273.
8. Романова, С.В. Учетно-аналитические аспекты обеспечения непрерывности деятельности организаций / С.В. Романова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2017 – № 4(91) – С. 55–63.
9. Дынжанская, М.В. Современная ситуация на рынке франчайзинга в России: тенденции и перспективы / М.В. Дынжанская, И.М. Лукша // Фундаментальные исследования. – 2017. –

№ 10-1. – С. 96–101 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41796> (дата обращения: 22.07.2018).

10. Копылова, Е.К. Правовые аспекты франчайзинга и особенности его учета / Е.К. Копылова, Д.В. Рой // Международный бухгалтерский учет. – № 43(337). – 2017. – С. 44–55.

11. Романова, С.В. Концептуальный подход к стратегическому анализу предприятий строительной отрасли / С.В. Романова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2013 – № 5(23). – С. 169–174.

References

1. Doklad ob itogah dejatel'nosti Minjekonomrazvitija za 2017 god i zadachah na 2017 god // Oficial'nyj sajt Ministerstva jekonomicheskogo razvitija RF [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/cfdd9d90-be57-4054-b81a-eaf3b3d009b1/doklad20172018.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=cfdd9d90-be57-4054-b81a-eaf3b3d009b1> (data obrashhenija: 22.07.2018).

2. Statistika biznesa // Vavilon.ru [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://vavilon.ru/statistika-biznesa/> (data obrashhenija: 22.07.2018).

3. Poslanie Prezidenta Federal'nomu Sobraniju // kremlin.ru [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.kremlin.ru/events/president/news/56957> (data obrashhenija: 22.07.2018).

5. Mar'janova, S.A. MSFO dlja MSP / S.A. Mar'janova, D.A. Boldenkova // Formirovanie finansovo-jekonomicheskikh uslovij innovacionnogo razvitija: sb. statej Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (g. Omsk, 23 nojabrja 2017 g.). – Ufa : ООО «OMEGA SAJNS», 2017. – S. 35–36.

6. Romanova, S.V. Osobennosti sostavlenija finansovoj otchetnosti dlja malyh predpriyatij po otechestvennym standartam i MSFO / S.V. Romanova, T.B. Samojlenko // Sovremennye social'no-jekonomicheskie processy: problemy, zakonomernosti, perspektivy: sbornik statej III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: v 2 chastjah. – 2017. – S. 84–88.

8. Romanova, S.V. Uchetno-analiticheskie aspekty obespechenija nepreryvnosti dejatel'nosti organizacij / S.V. Romanova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2017 – № 4(91) – S. 55–63.

9. Dynzhanskaja, M.V. Sovremennaja situacija na rynke franchajzinga v Rossii: tendencii i perspektivy / M.V. Dynzhanskaja, I.M. Luksha // Fundamental'nye issledovaniya. – 2017. – № 10-1. – S. 96–101 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41796> (data obrashhenija: 22.07.2018).

10. Kopylova, E.K. Pravovye aspekty franchajzinga i osobennosti ego ucheta / E.K. Kopylova, D.V. Roj // Mezhdunarodnyj buhgalterskij uchët. – № 43(337). – 2017. – S. 44–55.

11. Romanova, S.V. Konceptual'nyj podhod k strategicheskomu analizu predpriyatij stroitel'noj otrasli / S.V. Romanova // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2013 – № 5(23). – S. 169–174.

S.A. Maryanova, S.V. Romanova

Institute of Service and Entrepreneurship – Branch of Don State Technical University, Shakhty

Methodological Approaches to the Organization of Accounting of Franchising Costs for Small And Medium Businesses Under Franchising Agreement

Keywords: accounting; small and medium businesses; nomenclature; franchisor; franchisee; franchising; franchising costs; franchise.

Abstract: The purpose of the research is to study the economic essence of franchising, to develop the theoretical and methodological bases for accounting for costs associated with the implementation of franchising activities.

To achieve this goal, the following objectives are set and solved: the economic essence of franchising as a specific form of doing business in the sphere of small and medium business of the Russian economy is defined; the basic concepts associated with franchising activities and the types of its organization are

studied; nomenclature of franchising costs is defined; a methodology for accounting franchise costs for franchisees, and a methodology for accounting calculations with the franchisor are developed.

The methodological basis of the research is the general scientific methods and research methods, including abstraction, comparison, analysis, synthesis, generalization, induction and deduction and a systematic approach.

© С.А. Марьянова, С.В. Романова, 2018

УДК 331.45

А.А. КОРОТКИЙ, А.В. ПАНФИЛОВ, А.А. КИНЖИБАЛОВ, А.В. КИНЖИБАЛОВ
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону;
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» – филиал, г. Ставрополь;
Кавказское управление Ростехнадзора, г. Ставрополь

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ БАШЕННЫХ КРАНОВ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО НАДЗОРА

Ключевые слова: аварийность; башенные краны; дистанционный контроль; индикаторы риска; опасный производственный объект; производственный контроль; промышленная безопасность; риск-ориентированный надзор; цифровые технологии; человеческий фактор.

Аннотация: Технический прогресс и современное законодательство предъявляют к системам безопасности башенных кранов новые требования. Тем не менее, аварийность башенных кранов остается на высоком уровне и в 90 % случаев связана с человеческим фактором. Целью исследования авторы ставят совершенствование современных систем безопасности башенных кранов на основе цифровых технологий в условиях риск-ориентированного надзора. Перед авторами поставлены такие задачи, как анализ аварийности башенных кранов, изучение и совершенствование основных современных систем безопасности башенных кранов. Выдвигается и доказывается гипотеза о снижении риска аварии при повышении качества осуществления производственного контроля на предприятии. При теоретических исследованиях использовались методы статистической обработки информации и основные положения теории риска. Предлагается уникальная система независимого дистанционного мониторинга за безопасностью башенных кранов на основе цифровых технологий с использованием лингвистической оценки основных параметров работы крана. Система апробирована на демонстрационной модели и в производственных условиях. Использование предлагаемой системы в условиях риск-ориентированного надзора влечет за собой снижение нагрузки на бизнес и

повышение эффективности работы производственного контроля.

Башенные краны широко применяют в гражданском, промышленном, энергетическом и гидротехническом строительстве, при выполнении монтажных работ для вертикального и горизонтального перемещения грузов, на складах и полигонах предприятий строительной индустрии.

Для строительства зданий до 16 этажей применяют в основном самоходные башенные краны, перемещающиеся по наземным подкрановым (рельсовым) путям, а для более высоких зданий – приставные или же самоподъемные, опирающиеся на каркас здания.

Большинство башенных кранов, применяемых в жилищном и гражданском строительстве, имеет грузоподъемность до 10 тонн. Вылет крюка у этих кранов находится в пределах 20–30 метров. Существенное увеличение вылета крюка наблюдается у приставных стационарных кранов – максимальный вылет крюка составляет 35–45 метров и более. Имеются башенные краны с вылетом крюка 63 метров при грузоподъемности 5,4 тонн.

Следует учитывать, что при любой аварии с участием башенного крана опасности подвергается не только машинист и рабочие на площадке, но и люди поблизости, особенно в условиях плотной застройки в урбанизированной среде. Падение башенного крана может нанести вред близлежащим постройкам, технике и инфраструктуре.

Согласно официальным данным Ростехнадзора за 2017 г., на 77 858 поднадзорных пред-

приятиях и организациях эксплуатируется почти 740 тысяч подъемных сооружений, из них 199 784 – грузоподъемные краны.

Следует отметить, что наибольшее количество аварий грузоподъемных кранов происходит при эксплуатации башенных кранов. Из официальных данных Ростехнадзора при эксплуатации башенных кранов в 2012–2014 гг. произошло 46 аварий с 58 погибшими, за 2015–2017 гг. – 42 аварий с 33 погибшими.

На фоне увеличения аварийности и травматизма при эксплуатации подъемных сооружений приказом от 12.04.2016 № 146 Ростехнадзора внесены изменения в Федеральные нормы и правила по подъемным сооружениям (ФНП). Данные изменения статей 141 закрепили участие инспектора Ростехнадзора в комиссии по принятию решения о возможности пуска башенных кранов в эксплуатацию [1]. По поручению Правительства Российской Федерации от 08.02.2017 № АХ-П9-682 «Об организации и проведении в период с 2017 по 2019 гг. внеплановых проверок организаций, эксплуатирующих башенные краны» проводятся внеплановые проверки площадок, где эксплуатируются башенные краны. Несмотря на принимаемые меры, в 2017 г. в России произошло 9 аварий башенных кранов, в 2016 г. – 13 аварий. Количество полученных тяжелых травм при этом в 2017 и 2016 гг. 5 и 16 соответственно [2].

Ситуация с аварийностью на подъемных сооружениях по отчетным данным Ростехнадзора несколько улучшилась, но остается на высоком уровне. Не исключен вопрос о переводе башенных кранов в III класс опасности, но это возврат в прошлое, регресс: увеличение расходов из бюджета на численность штата инспекторов и повышение нагрузки на бизнес.

Для предотвращения рисков аварий башенных кранов с 2000 г. были внедрены обязательные при эксплуатации системы безопасности, которые позволяют в реальном времени осуществлять полный контроль рабочих параметров механизмов. Системы регистрируют состояние основных рабочих узлов и могут предупреждать о вероятном нарушении правил эксплуатации при нарушении рабочих зон. В наиболее современных системах предусмотрена защита от столкновений [3].

Применение в системах безопасности регистраторов параметров открыло широкие возможности по выполнению функций контроля параметров работы башенного крана, а также

использования получаемой при этом информации для оценки риска аварии в процессе его эксплуатации. Наличие в таких системах микропроцессоров дало возможность формирования на их основе более совершенных систем, в т.ч. с функциями управления краном, контроля и регистрации его рабочих параметров, дистанционной передачей информации и мониторинга.

Наиболее распространенная причина аварий связана с человеческим фактором при реализации производственного контроля на предприятии. Организация, эксплуатирующая башенные краны, обязана организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности [4].

Исследования авторов о причинах низкого уровня работы производственного контроля на предприятии показали, что нарушения специалистами по промышленной безопасности не выявляются вследствие подчиненности администрации, эксплуатирующей башенные краны.

Вектор совершенствования систем безопасности башенных кранов должен быть ориентирован в первую очередь на инструмент дистанционного, независимого контроля определения степени опасности объекта с применением цифровых технологий [5].

Дальнейшее развитие систем безопасности на башенных кранах обусловлено внедрением риск-ориентированного подхода в контрольно-надзорной деятельности на опасных производственных объектах, направленного на сокращение числа проверок при одновременном использовании форм контроля, не требующих непосредственного взаимодействия между людьми, что нашло отражение в Указе Президента РФ от 6 мая 2018 г. № 198 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в области промышленной безопасности на период до 2025 г. и дальнейшую перспективу» [6].

Из складывающейся ситуации по низкому уровню работы производственного контроля на предприятиях, низкой выявляемости нарушений промышленной безопасности специалистами производственного контроля предприятий, учитывая огромную роль человеческого фактора при авариях и следуя заданной логике по внедрению риск-ориентированного подхода в надзорной деятельности, предлагается переход от статической к динамической модели оценки



Рис. 1. Система дистанционного мониторинга оценки риска безопасности при эксплуатации башенного крана на базе IT-технологии

риска с использованием дистанционного контроля за системой безопасности по предупреждению аварийных ситуаций при эксплуатации башенных кранов, который не требует больших финансовых затрат, понятного руководителю предприятия и легко доступного специалистам в области промышленной безопасности. Данный метод дистанционного контроля по анализу риска опасности дает результаты в форме, обеспечивающей понимание природы риска и способы по его управлению, обладает свойствами, обеспечивающими возможность прослеживаемости, повторяемости и контролируемости. Уникальность этого метода оценки риска в том, что он отслеживает все ошибки обслуживающего персонала, инженерно-технических работников и функционирование локальной системы безопасности.

На рис. 1. представлена система дистанционного мониторинга оценки риска безопасности при эксплуатации башенного крана на базе IT-технологии.

Система дистанционного мониторинга по оценке риска в области безопасности при эксплуатации башенных кранов на базе IT-технологий, обеспечивает идентификацию объекта, его местоположение в пространстве и времени, формирует базу данных, размещенную на Центральном сервере в облачном пространстве сети Интернет. Доступ к базе данных осуществляется через веб-сайт, размещенный на Центральном сервере в облачном пространстве сети Интернет, с неограниченным числом пользователей с учетом администрирования по степени и уровню конфиденциальности. Базу данных формируют и актуализируют из переч-

ня законодательных актов в области промышленной безопасности, обрабатывают по ключевым словам, составляют в виде электронных документов должностных и производственных инструкций для руководящих, инженерно-технических работников и обслуживающего персонала.

Производственные инструкции доставляют по сети Интернет в виде программного Web-приложения на персональные мобильные устройства обслуживающего персонала. Контроль работы обслуживающего персонала осуществляется путем учета выполнения ими операций по лингвистической оценке технического состояния объекта, последующей ежесменной функциональной проверки работы локальной системы безопасности объекта и передачи полученной информации в базу данных облачного пространства сети Интернет. Одновременно по сети Интернет доставляют должностные инструкции руководителям и инженерно-техническим работникам в виде программного Web-приложения на их персональные мобильные устройства с возможностью контроля запланированных мероприятий. Результаты лингвистической оценки технического состояния объекта, ежесменной функциональной проверки работы локальной системы безопасности объекта, контроля запланированных мероприятий руководителя, инженерно-технических работников обрабатывают с возможностью получения значений риска при эксплуатации объекта в цветовой гамме, которая алгоритмически связана с электронным ключом пуска в эксплуатацию объекта. При этом цветовую гамму одновременно передают на оснащенные программным

Web-приложением персональные мобильные устройства с учетом администрирования по степени и уровню конфиденциальности, содержащие идентификацию объекта, его местоположение на электронной карте и статистические сведения по нарушениям безопасности, возникшим при подготовке к эксплуатации.

Дистанционный мониторинг за безопасной эксплуатацией башенного крана может осуществляться камерами видеонаблюдения (как дополнительная опция), сигналы с которых передаются по сети Интернет в базу данных, в которой хранится видеoinформация с заданной длительностью наблюдения, а доступ к базе данных, расположенной на Центральном сервере в облачном пространстве сети Интернет, осуществляется через веб-сайт, размещенный на Центральном сервере, из мобильного устройства через программное *Web*-приложение, позволяющее управлять камерой видеонаблюдения в реальном режиме времени либо осуществлять просмотр видеoinформации в ретроспективе.

Результаты оценки риска в цветовой гамме по безопасной эксплуатации башенного крана могут отображаться на информационном табло, расположенном на самом объекте.

Местоположение башенного крана привязывается к геоданным, определяется через функцию *USB*-модема в локальной системе безопасности объекта.

На рис. 2 приведен пример скриншота персонального мобильного устройства при реализации дистанционного мониторинга по оценке риска безопасности на территории Ставропольского края, где находятся в эксплуатации ба-

шенные краны с привязкой в пространстве и времени к геоданным на картографической подложке географической информационной системы карты Яндекс.

Система работает следующим образом. Сотрудники предприятия, а именно: обслуживающий персонал, инженерно-технические работники и руководитель предприятия, ответственные за безопасную эксплуатацию башенных кранов, приходят на работу – на строительную площадку и в офис. Каждый работник имеет на рабочем месте персональные мобильные устройства в виде мобильных телефонов, планшетов, персональных компьютеров, подключенных к сети Интернет.

В начале смены на персональные мобильные устройства обслуживающего персонала поступают в виде электронных документов-таблиц (чек-листов) производственные инструкции, в которых предписываются определенные действия по оценке технического состояния башенного крана. Осмотр башенного крана, выполняемый обслуживающим персоналом, подтверждается лингвистической оценкой его технического состояния (например: отлично, хорошо, достаточно хорошо, выше среднего, удовлетворительно, неудовлетворительно, плохо, работа запрещена) и отправкой сведений о проведенной лингвистической оценке через персональные мобильные устройства в базу данных (рис. 3).

Затем крановщик производит ежесменную функциональную проверку работы локальной системы безопасности. У башенных кранов локальная система безопасности может быть выполнена в виде координатной защиты (напри-



Рис. 2. Скриншот персонального мобильного устройства, отображающего восемь башенных кранов, находящихся в эксплуатации, с привязкой в пространстве и времени к геоданным на картографической подложке географической информационной системы карты Яндекс



Рис. 3. Осмотр башенного крана, выполняемый обслуживающим персоналом с использованием персональных мобильных устройств

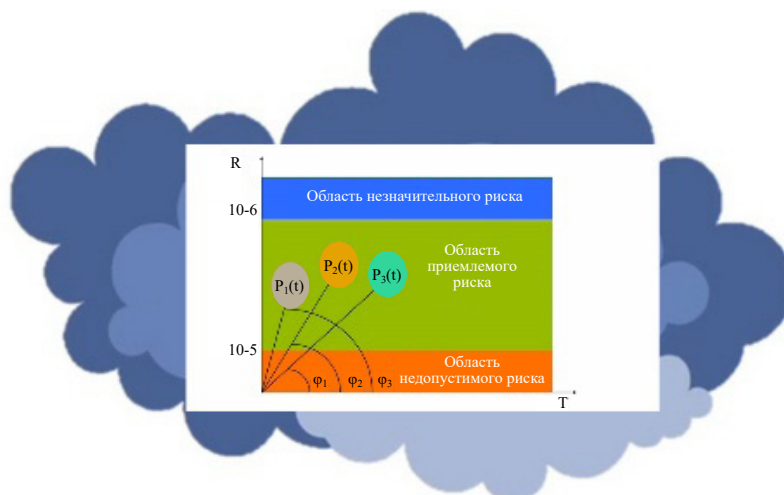


Рис. 4. Модель оценки риска безопасности башенного крана в цветовой гамме (из трех цветов)

мер, ОНК-160С) [6]. Функциональная проверка локальной системы безопасности производится путем отработки каждого из параметров координатной защиты в холостом режиме. Полученные функциональные параметры координатной защиты передаются по *USB*-модему в базу данных облачного пространства сети Интернет.

Одновременно доставляются в виде электронных документов-таблиц (чек-листов) должностные инструкции для руководителей и инженерно-технических работников на их индивидуальные мобильные устройства, в которых отражаются сроки контролируемых мероприятий по безопасной эксплуатации башенного крана.

При проверке выполнения конкретного мероприятия (например, когда заканчивается аттестация крановщика, истек ли срок страхового полиса, проведено ли в срок техническое освидетельствование и т.д.) руководитель и инженерно-технический работник через индивидуальные мобильные устройства отправляют лингвистическую оценку проверенной процедуры в базу данных облачного пространства сети Интернет.

Вся лингвистическая оценка о проверенных мероприятиях от руководителя, инженерно-технического работника, лингвистическая оценка технического состояния от обслуживающего персонала и функциональная цифровая информация от координатной защиты передаются через информационно-коммуникационные каналы связи в базу данных облачного пространства сети Интернет. Для каждого пользователя

определяется уровень конфиденциальности с использованием пароля и логина, согласно которому разграничиваются права по доступу к той или иной информации и функционалу веб-сайта. Поступившая в базу данных информация обрабатывается по алгоритму оценки риска, (например, основанному на теории нечеткого множества Л.А. Заде [7; 8]), результатом вычисления которого является значение риска в виде цветовой гаммы из двух или трех цветов (например, красный – работа запрещена; желтый – предупреждение; зеленый – работа разрешена). На рис. 4 представлена модель оценки риска безопасности башенного крана в цветовой гамме (из трех цветов).

Результат оценки риска (красный, желтый, зеленый) алгоритмически связан с электронным ключом пуска в эксплуатацию башенного крана. Цветовую гамму одновременно передают на оснащенные программным *Web*-приложением персональные мобильные устройства с учетом администрирования по степени и уровню конфиденциальности, содержащие идентификацию башенного крана, его местоположение на электронной карте и статистические сведения по нарушениям безопасности, возникшим в период эксплуатации.

Предоставление контролирующему инспектору Ростехнадзора пароля и логина для доступа к оперативной информации, расположенной в облачном пространстве сети Интернет, позволяет осуществлять дистанционно контрольно-надзорные мероприятия за эксплуатацией башенного крана.

Для информирования общественности о степени риска при эксплуатации на видном месте башенного крана (например, башне или стреле) может располагаться информационное табло, которое отражает результаты оценки риска в цветовой гамме, позволяющее при необходимости информировать контролирующие органы власти (Ростехнадзор) о степени промышленной безопасности.

В итоге повышается эффективность государственного надзора за башенными кранами путем применения новой концепции надзора – риск-ориентированного подхода, основанного на результатах определения оценки риска в режиме «онлайн», при этом степень опасности понятна руководителю предприятия и органам надзора.

Предложенный метод дистанционного мониторинга риск-ориентированного подхода для башенных кранов прошел апробацию на демонстрационной модели (рис. 5), изготовленной в лаборатории инженерно-консультационного центра «Мысль», которая показала свою работоспособность и простоту при освоении.

Данный метод дистанционного контроля за системой предупреждения аварийных ситуаций как инструмент риск-ориентированного надзора был опробован в производственных условиях Кавказским управлением Ростехнадзора в строительной компании ООО «Эвелин-сервис» г. Ставрополь на объекте: многоэтажный жилой дом по адресу: г. Ставрополь, ул. Ленина, 284, на башенном кране КБ-408.21. Отделом государственного строительного надзора и по надзору за грузоподъемными механизмами по Ставропольскому краю Кавказского управления Ростехнадзора за этим объектом осуществляется дистанционный риск-ориентированный надзор с ноября 2016 г.

При внедрении дистанционного контроля за системой безопасности по предупреждению аварийных ситуаций отмечено следующее:

- дисциплинированность машиниста при управлении башенным краном в строгом соответствии с руководством по эксплуатации крана и его производственной инструкцией (психологический фактор);
- активизация работы специалистов производственного контроля на предприятии по выявлению нарушений правил эксплуатации и принятию мер, направленных на предотвращение аварийности;
- возможность инспектора Ростехнадзора



Рис. 5. Действующая модель дистанционного мониторинга оценки риска для риск-ориентированного подхода при эксплуатации башенного крана

ра в дистанционном режиме осуществлять мониторинг по оценке риска работы башенного крана.

Для реализации предложенной концепции дистанционного мониторинга по оценке риска системы безопасности кранов необходимо дополнить статью 25 [3] следующим требованием – «организация, эксплуатирующая опасный объект, обязана выявлять нарушения требований безопасности путем применения дистанционных методов определения динамической опасности объекта».

Созданная система дистанционного мониторинга позволила комплексно оценивать риски от опасностей, возникающие в локальной системе безопасности, а также лингвистическую подготовку обслуживающего персонала и специалистов по направлениям: ответственных за исправное состояние крана, крановых путей, за проведение регламентных работ, т.е. оценивать техническое состояние башенного крана и степень готовности персонала к безопасной эксплуатации [7; 8].

Внедрение современных систем дистанционного контроля эксплуатирующими предпри-

ятиями может стать альтернативой переводу башенных кранов в 3-й класс опасности.

Использование предложенной ИТ-технологии риск-ориентированного подхода на опасных производственных объектах является компромиссом между бизнесом и властью, ее внедрение должно сопровождаться предпочтениями для эксплуатирующих организаций в области промышленной безопасности, что предусмотрено Указом Президента РФ от 6 мая 2018 г. № 198 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в области промышленной безопасности на период до 2025 г. и дальнейшую перспективу» [6], а именно:

- организациям, использующим дистанционную ИТ-риск-ориентированную технологию, возможно снижать класс опасности опасного производственного объекта;
- при контрольно-надзорных мероприятиях оценку нарушений промышленной безопасности осуществлять на основе анализа опасностей и оценки риска, предусмотренного риск-ориентированным подходом.

Предложенные мероприятия станут «социально-экономическим лифтом»: для бизнес-сообщества – экономическим стимулом по снижению административных барьеров (снижение частоты проверок), для контролирующего органа в лице Ростехнадзора – созданием условий по развитию «цифровой экономики России» в рамках реализации риск-ориентированного подхода, с возможностью привлечения бизнес-сообщества, без дополнительного бюджетного финансирования.

Внедряемые методы риск-ориентирован-

ного надзора соответствуют п. 2 ст. 10 ФЗ № 294 (с изм. на 2017 г.) «Об основах государственного контроля (надзора) и муниципального контроля в Российской Федерации», в части фиксирования индикаторов риска нарушений обязательных требований – параметрам, соответствие которым или отклонение от которых само по себе не является доказательством нарушения обязательных требований, но свидетельствует о высокой вероятности такого нарушения и может являться основанием для проведения внеплановой проверки или иных форм контроля, а также планированию деятельности по проведению государственного контроля (надзора) осуществлять его в т.ч. в форме мониторинга: целенаправленного, постоянного (систематического, регулярного, непрерывного), опосредованного получения сведений, содержащихся в информации (отчетности), предоставляемой организациями, с целью своевременного предупреждения, выявления и пресечения нарушений обязательных требований, оценки и прогноза этих нарушений.

Только совместными усилиями государства, бизнеса и науки возможно решение задачи по снижению аварийности при эксплуатации опасных производственных объектов, в составе которых эксплуатируются башенные краны. При этом бизнесу не стоит забывать, с учетом уроков происшедших аварий, что меры по снижению административных барьеров, сокращению проверочных мероприятий приняты государством для осуществления инновационной деятельности предприятий, в т.ч. и направленной на обеспечение промышленной безопасности.

Список литературы

1. Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения: Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности, утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.11.2013 № 533: в действующей редакции от 12.04.2016.
2. Отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2016 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/.
3. Каминский, Л.С. Применение системы дистанционного контроля за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов в качестве индикатора риска нарушения обязательных требований при осуществлении государственного надзора / Л.С. Каминский, Ф.Л. Каминский, А.В. Кинжиба-лов, И.А. Пятницкий, И.Г. Федоров // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 12(95). – Ч. 1. – С. 74–83.
4. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: федер. Закон Рос. Федерации от 21.07.1997 № 116-ФЗ: принят Гос. Думой. Федер. Собр. Рос. Федерации 20.06.1997: в действующей редакции от 07.03.2017.

5. Постановление Правительства РФ от 21.04.2018 № 482 «О государственной информационной системе «Типовое облачное решение по автоматизации контрольной (надзорной) деятельности» (вместе с «Положением о государственной информационной системе «Типовое облачное решение по автоматизации контрольной (надзорной) деятельности»).

6. Указ Президента РФ от 6 мая 2018 г. № 198 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в области промышленной безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу».

7. Короткий, А.А. Мониторинг производственного контроля, аварийности и опасности ОПО IV класса при эксплуатации башенных кранов / А.А. Короткий, А.В. Кинжибалов, А.А. Кинжибалов // Мониторинг. Наука и технологии – 2017. – № 4(33). – С. 80–85.

8. Кинжибалов, А.А. Метод риск-ориентированного надзора в области промышленной безопасности за опасными производственными объектами IV класса / А.А. Кинжибалов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2016. – № 5. – С. 27–30.

References

1. Pravila bezopasnosti opasnyh proizvodstvennyh ob#ektov, na kotoryh ispol'zujutsja pod#emnye sooruzhenija: Federal'nye normy i pravila v oblasti promyshlennoj bezopasnosti, utv. prikazom Federal'noj sluzhby po jekologicheskomu, tehnologicheskomu i atomnomu nadzoru ot 12.11.2013 № 533: v dejstvujushhej redakcii ot 12.04.2016.

2. Otchet o dejatel'nosti Federal'noj sluzhby po jekologicheskomu, tehnologicheskomu i atomnomu nadzoru v 2016 godu [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/.

3. Kaminskij, L.S. Primenenie sistemy distancionnogo kontrolja za bezopasnoj jekspluataciej gruzopod#emnyh kranov v kachestve indikatora riska narushenija objazatel'nyh trebovanij pri osushhestvlenii gosudarstvennogo nadzora / L.S. Kaminskij, F.L. Kaminskij, A.V. Kinzhibalov, I.A. Pjatnickij, I.G. Fedorov // Aktual'nye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk. – 2016. – № 12(95). – Ch. 1. – S. 74–83.

4. O promyshlennoj bezopasnosti opasnyh proizvodstvennyh ob#ektov: feder. Zakon Ros. Federacii ot 21.07.1997 № 116-FZ: prinjat Gos. Dumoj. Feder. Sobr. Ros. Federacii 20.06.1997: v dejstvujushhej redakcii ot 07.03.2017.

5. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 21.04.2018 № 482 «O gosudarstvennoj informacionnoj sisteme «Tipovoe oblachnoe reshenie po avtomatizacii kontrol'noj (nadzornoj) dejatel'nosti» (vmeste s «Polozheniem o gosudarstvennoj informacionnoj sisteme «Tipovoe oblachnoe reshenie po avtomatizacii kontrol'noj (nadzornoj) dejatel'nosti»).

6. Ukaz Prezidenta RF ot 6 maja 2018 g. № 198 «Ob Osnovah gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v oblasti promyshlennoj bezopasnosti na period do 2025 goda i dal'nejshuju perspektivu».

7. Kороткий, А.А. Мониторинг производственного контроля, аварийности и опасности ОПО IV класса при jekspluatacii bashennyh kranov / А.А. Kороткий, А.В. Kинжибалов, А.А. Kинжибалов // Мониторинг. Наука i tehnologii – 2017. – № 4(33). – S. 80–85.

8. Kинжибалов, А.А. Metod risk-orientirovannogo nadzora v oblasti promyshlennoj bezopasnosti za opasnymi proizvodstvennymi ob#ektami IV klassa / А.А. Kинжибалов // Наука i biznes: puti razvitiya. – М. : ТМБпринт. – 2016. – № 5. – S. 27–30.

*A.A. Korotky, A.V. Panfilov, A.A. Kinzhibalov, A.V. Kinzhibalov
Don State Technical University, Rostov-on-Don;
Branch of Don State Technical University, Stavropol;
Caucasian Administration of Rostechnadzor, Stavropol*

Improvement of Modern Security Systems of Tower Cranes Based on Digital Technologies in Conditions of Risk-Based Supervision

Keywords: industrial safety; accident rate; tower cranes; production control; risk-oriented supervision;

human factor; hazardous production facility; remote control; safety devices; risk indicators.

Abstract: Technical progress and modern legislation impose new requirements for the safety systems of tower cranes. Nevertheless, the failure rate of tower cranes remains at a high level and in 90 % of cases is related to the human factor. The aim of the research is to improve modern security systems for tower cranes based on digital technologies in the face of risk surveillance. The authors have set such tasks as analyzing failures in emergency towers, studying and improving the main modern security systems of tower cranes. Currently, a hypothesis is being put forward and proved on reducing the risk of an accident with improving the quality of production control at the enterprise. In theoretical studies, methods of processing statistical information and the main provisions of the theory of risk were used. A unique system of independent remote monitoring of the safety of tower cranes based on digital technologies is offered with the use of a linguistic assessment of the main parameters of the crane operation. The system is tested on a demonstration model and in production conditions. The use of the proposed system in the context of risk oversight entails reducing the burden on the business and increasing the efficiency of work to control production.

© А.А. Короткий, А.В. Панфилов, А.А. Кинжибалов, А.В. Кинжибалов, 2018

УДК 331.538

Л.К. РАШИТОВА, Э.В. ДУБИНИНА

Башкирский кооперативный институт – филиал АНО ВПО «Российский университет кооперации», г. Уфа

К ВОПРОСУ О РОЛИ КАДРОВОГО ПАРТНЕРСТВА В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Ключевые слова: кадровое партнерство; компетенции; рынок труда; трудоустройство.

Аннотация: Целью данной работы является изучение и обоснование роли кадрового партнерства в формировании ключевых компетенций для построения карьерной траектории выпускника вуза. Результаты исследования показали, что интеграция вуза и работодателей через реализацию модели кадрового партнерства является необходимым условием формирования профессиональных компетенций с учетом современных требований рынка труда.

В настоящее время можно констатировать, что существующие взаимоотношения между вузом и работодателем требуют изменений, основной причиной которых является отсутствие у выпускников необходимых компетенций для эффективной реализации себя в профессии. Это должен быть новый формат работы, где работодатель выступает партнером и наставником. Условием такого перехода, на наш взгляд, является кадровое партнерство, рассматриваемое как организованное вузами сотрудничество с компаниями-работодателями по изучению рынка образовательных услуг, созданию совместных образовательных программ и подготовке студентов в соответствии с потребностями рынка [2, с. 242].

На наш взгляд, кадровое партнерство позволит сформировать необходимые ключевые компетенции выпускников. Со сменой структуры экономики, развитием цифровой экономики знания и даже навыки (как отдельные элементы) устаревают достаточно быстро, поэтому подход на основе компетенций является наиболее перспективным [1, с. 164]. Одним из ключевых вопросов рассматриваемой модели взаимоотношений является готовность работо-

дателей выступить и заказчиками, и наставниками, и экспертами. Немаловажным остается и вопрос приобретения выпускниками ключевых компетенций.

Для определения готовности, а также форм взаимодействия вуза и работодателей авторами был проведен опрос. Объем выборки составил 214 представителей различных сфер деятельности. В ходе опроса респондентов попросили оценить, каких общих и профессиональных компетенций не хватает сегодня выпускникам вузов. По мнению кадровых партнеров, это в первую очередь способность работать самостоятельно (64,3 %). Около 43 % респондентов указали на отсутствие инициативности со стороны выпускников. Среди общих компетенций, не сформированных в достаточной степени, были выделены организаторские навыки, умение планировать и распределять работу. Около трети участников указали на невысокий уровень знания иностранного языка. Чуть более 20 % опрошенных не удовлетворены в полной мере профессиональными (техническими) навыками, относящимися к работе.

В процессе опроса выяснилось, что наиболее популярными способами подбора кадров для участников опроса являются подача объявлений в газеты, на радио, телевидение и специализированные сайты (42,9 %), поиск через коллег и знакомых (35 %), обращение в государственную службу занятости (22,1 %). Лишь небольшая часть опрошенных (15,2 %) организует производственную практику, по результатам которой проводится отбор на предприятие. По 7,1 % набрали такие варианты, как «участие в днях карьеры», «обращение в агентства по подбору персонала», «направление своих работников на курсы, дополнительное обучение». Приведенные данные свидетельствуют о том, что в настоящее время наиболее популярными остаются традиционные способы поиска со-

трудников, при этом недооценивается роль сотрудничества с учебными заведениями для формирования кадров, заточенных под потребности предприятия.

В ходе исследования участникам был задан вопрос о том, нуждались ли их молодые специалисты в дополнительном обучении? Около 30 % принятых сотрудников нуждались в дополнительном обучении. Данный показатель соотносится с общероссийскими тенденциями – 27,8 % выпускников ссузов и вузов, трудоустроившихся по найму на первую работу, связанную с полученной профессией (специальностью), проходили дообучение (переобучение) в первые три месяца работы. Интересным представляется и тот факт, что среди трудоустроившихся на первую работу не по профилю полученной специальности дообучение пришлось пройти примерно такому же количеству выпускников – 30,9 %.

Одной из возможных форм кадрового партнерства является дуальное обучение, при котором теоретическая часть подготовки проходит на базе образовательной организации, а практическая – на рабочем месте. Результаты опроса демонстрируют, что треть присутствующих кадровых партнеров (35,7 %) знают о существовании дуальной модели обучения специалистов, однако все респонденты ответили, что в таком виде обучения их предприятие не участвует.

При гипотетическом участии своей организации в такой модели обучения специалистов работодатели отметили возможность высокой подготовки для себя квалифицированных кадров (42,8 %), также достаточно высоко была оценена социальная ответственность бизнеса перед молодыми специалистами (21,4 %). При этом в сфере общественного питания и торговли присутствуют компании, которые не видят в данном виде обучения особых преимуществ (7,1 %).

Одной из причин отсутствия дуального образования, по мнению респондентов, является отсутствие нормативного регулирования данного вопроса. Безусловно, невозможно не согласиться с мнением опрошенных, однако при этом важно понимать, что развитие дуальной модели обучения предполагает четкое понимание самими компаниями своих ключевых компетенций и способов их формирования.

Результаты опроса показали готовность части работодателей сотрудничать с образовательными учреждениями в организации и проведении стажировок и практик студентов на своих

площадках. Однако авторы вынуждены констатировать, что значительная часть организаций и предприятий не до конца понимает значимость и содержательность компетентностного подхода. В частности, это может негативно сказываться на овладении студентами компетенций в период прохождения производственных практик.

На вопрос «Чем Вам интересно партнерство с вузом?» ответы опрашиваемых распределились следующим образом: возможность подготовки сотрудников, знающих бизнес-процесс моей компании (35,7 %); нужны студенты для временной занятости (35,7 %); могу выступить экспертом по оценке компетенций студентов (28,5 %); могу провести мастер-классы для студентов (21,4 %); возможность дуального обучения студентов (21,4 %); могу давать советы по карьерной траектории (14,2 %); готовы открыть учебно-технологическую лабораторию совместно с университетом (7,14 %). Ответы на данный вопрос демонстрируют достаточно высокую готовность кадровых партнеров сотрудничать с вузами с целью подготовки высококвалифицированных и конкурентоспособных выпускников.

Важно понимать, что реализация модели кадрового партнерства – это возможность создания уникального преимущества для вуза, поскольку она обеспечивает возможности получения наставничества от профессионалов в своей области и дает возможность сконцентрироваться на обслуживании целей сектора экономики.

Таким образом, в центре диалога между вузовским сообществом и рынком труда находится выпускник. На современном рынке труда выпускники должны обладать необходимым набором компетенций, которые позволят им легко адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды, быть гибкими в выборе карьерной траектории, успешно строить свою жизнь. Эта задача совпадает и с общей стратегией российской высшей школы, внедряющей в настоящее время образовательные стандарты нового поколения. Взаимодействие вуза с работодателями должно начинаться уже в рамках профориентационной работы, продолжаться в процессе реализации основных образовательных программ, научных изысканиях «преподаватель – студент – работодатель», логическим завершением которого является трудоустройство выпускников и их дальнейший карьерный рост.

Список литературы

1. Андреева, Н.Ю. Компетентностно-ориентированный подход к кадровому обеспечению потребительских обществ / Н.Ю. Андреева // Социальное предпринимательство и корпоративная социальная ответственность в современных условиях: теория и практика: Сб. статей по материалам Всероссийской научно-практической конф. – Уфа : Аэтерна, 2015. – С. 161–167.
2. Дубинина, Э.В. О проблеме оценки качества высшего образования / Э.В. Дубинина // Жизненный потенциал региона: социально-демографические проблемы современного общества (Аитовские чтения). Сб. материалов международ. научно-практической конф. – Уфа : Аэтерна, 2015. – С. 239–243.

References

1. Andreeva, N.Ju. Kompetentnostno-orientirovannyj podhod k kadrovomu obespecheniju potrebitel'skih obshhestv / N.Ju. Andreeva // Social'noe predprinimatel'stvo i korporativnaja social'naja otvetstvennost' v sovremennyh uslovijah: teorija i praktika: Sb. statej po materialam Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konf. – Ufa : Ajeterna, 2015. – S. 161–167.
2. Dubinina, Je.V. O probleme ocenki kachestva vysshego obrazovanija / Je.V. Dubinina // Zhiznennyj potencial regiona: social'no-demograficheskie problemy sovremennogo obshhestva (Aitovskie chtenija). Sb. materialov mezhdunarod. nauchno-prakticheskoy konf. – Ufa : Ajeterna, 2015. – S. 239–243.

L.K. Rashitova, E.V. Dubinina

Bashkir Cooperative Institute, Branch of Russian University of Cooperation, Ufa

To The Question of the Role of Personnel Partnership in the Formation of Professional Competence

Keywords: personnel partnership; competence; labor market; employment.

Abstract: The study aims to study and substantiate the role of personnel partnership in the formation of key competencies for building a career path of a university graduate. The results of the study showed that the integration of the University and employers through the implementation of the model of personnel partnership is a necessary condition for the formation of professional competencies in view of the modern requirements of the labor market.

© Л.К. Рашитова, Э.В. Дубинина, 2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

А.Е. ЯБЛОКОВ кандидат технических наук, доцент пищевой инженерии Московского государственного университета пищевых производств, г. Москва E-mail: Yablokov_alex@mail.ru	A.E. YABLOKOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Food Engineering, Moscow State University of Food Production, Moscow E-mail: Yablokov_alex@mail.ru
М.А. ЛАТЫШЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры пищевой инженерии Московского государственного университета пищевых производств, г. Москва E-mail: Yablokov_alex@mail.ru	M.A. LATYSHEV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Food Engineering, Moscow State University of Food Production, Moscow E-mail: Yablokov_alex@mail.ru
А.М. КОСТИН соискатель Московского государственного университета пищевых производств, г. Москва E-mail: Yablokov_alex@mail.ru	A.M. KOSTIN Candidate for PhD degree, Moscow State University of Food Production, Moscow E-mail: Yablokov_alex@mail.ru
Р.А. БУРХОНОВ аспирант Московского физико-технического института (государственного университета), г. Москва E-mail: burhonov@phystech.edu	R.A. BURKHONOV Postgraduate Student, Moscow Institute of Physics and Technology (State University), Moscow E-mail: burhonov@phystech.edu
Ю.В. ГАВРИКОВА старший преподаватель кафедры общенаучных дисциплин филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават E-mail: juliannavl@yandex.ru	YU.V. GAVRIKOVA Senior Lecturer, Department of General Scientific Disciplines, Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat E-mail: juliannavl@yandex.ru
Ф.М. ХАЗИЕВ кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры общенаучных дисциплин филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават E-mail: juliannavl@yandex.ru	F.M. KHAZIEV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Professor, Department of General Scientific Disciplines, Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat E-mail: juliannavl@yandex.ru
Э.И. АХМЕТШИНА студент филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават E-mail: el.akhmetshina55@gmail.com	E.I. AKHMETSHINA Undergraduate, Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat E-mail: el.akhmetshina55@gmail.com
Ю.Г. РЯБКОВА студент филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават E-mail: lyluka99@mail.ru	YU.G. RYABKOVA Undergraduate, Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat E-mail: lyluka99@mail.ru

А.А. РАТКОВСКИЙ студент филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Салават E-mail: azallen-work@yandex.ru	A.A. RATKOVSKY Undergraduate, Branch of Ufa State Petroleum Technical University, Salavat E-mail: azallen-work@yandex.ru
А.Л. ГУСЕВ доктор технических наук, профессор кафедры прикладной математики и информатики Перм- ского государственного национального исследо- вательского университета, г. Пермь E-mail: alguseval@mail.ru	A.L. GUSEV Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Applied Mathematics and Informatics, Perm State National Research University, Perm E-mail: alguseval@mail.ru
А.С. ЕЛАТОМЦЕВ студент Пермского государственного националь- ного исследовательского университета, г. Пермь E-mail: elatomtseval@gmail.com	A.S. ELATOMTSEV Undergraduate, Perm State National Research University, Perm E-mail: elatomtseval@gmail.com
А.А. ОКУНЕВ аспирант кафедры прикладной математики и информатики Пермского государственного на- ционального исследовательского университета, г. Пермь E-mail: alexander2510@mail.ru	A.A. OKUNEV Postgraduate Student, Department of Applied Mathematics and Informatics, Perm State National Research University, Perm E-mail: alexander2510@mail.ru
Л.Е. ШВЕДОВА кандидат технических наук, доцент кафедры информационно-полиграфических технологий Таврической академии Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского, г. Симфе- рополь E-mail: larisashvedova@yandex.ru	L.E. SHVEDOVA Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Information and Polygraphic Technologies, Taurida Academy of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol E-mail: larisashvedova@yandex.ru
Д.А. ШЕВЧЕНКО инженер Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информаци- онных технологий, механики и оптики, г. Санкт- Петербург E-mail: dashevchenko@corp.ifmo.ru	D.A. SHEVCHENKO Engineer, St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg E-mail: dashevchenko@corp.ifmo.ru
В.И. БЫВШЕВ кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Красноярского краевого фонда под- держки научной и научно-технической деятель- ности, г. Красноярск E-mail: bobbyz@bk.ru	V.I. BYSHEV Candidate of Science (Economics), Senior Researcher, Krasnoyarsk Regional Foundation for Scientific and Technical Support, Krasnoyarsk E-mail: bobbyz@bk.ru
В.Г. ДЕМИН кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Красноярского краевого фонда под- держки научной и научно-технической деятель- ности, г. Красноярск E-mail: demin@sf-kras.ru	V.G. DEMIN Candidate of Science (Economics), Senior Researcher, Krasnoyarsk Regional Foundation for Scientific and Technical Support, Krasnoyarsk E-mail: demin@sf-kras.ru

И.Ю. БЕЛОВА главный бухгалтер Красноярского краевого фонда поддержки научной и научно-технической деятельности, г. Красноярск E-mail: belova@sf-kras.ru	I.YU. BELOVA Chief Accountant, Krasnoyarsk Regional Foundation for Scientific and Technical Support, Krasnoyarsk E-mail: belova@sf-kras.ru
К.А. ЗЕЛЕНКО ведущий специалист Красноярского краевого фонда поддержки научной и научно-технической деятельности, г. Красноярск E-mail: zelenko@sf-kras.ru	K.A. ZELENKO Leading Specialist, Krasnoyarsk Regional Foundation for Scientific and Technical Support, Krasnoyarsk E-mail: zelenko@sf-kras.ru
Е.С. ВАСИЛЕНКО студент Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: bobbyz@bk.ru	E.S. VASILENKO Undergraduate, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: bobbyz@bk.ru
Т.Е. ЛЕБЕДЕВА кандидат педагогических наук, доцент кафедры инновационных технологий менеджмента Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина, г. Нижний Новгород E-mail: taty-lebed@mail.ru	T.E. LEBEDEVA Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Innovative Technologies of Management, Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod E-mail: taty-lebed@mail.ru
А.Л. ЛАЗУТИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационных технологий менеджмента Нижегородского государственного педагогического университета имени Козьмы Минина, г. Нижний Новгород E-mail: lal74@bk.ru	A.L. LAZUTINA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Innovative Technologies of Management, Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod E-mail: lal74@bk.ru
Э.Ю. ЛЮШИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления в машиностроении филиала Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского, г. Арзамас E-mail: ella65@mail.ru	E.YU. LUSHINA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Management in Machine Building, Branch of N.I. Lobachevsky National Research Nizhny Novgorod State University, Arzamas E-mail: ella65@mail.ru
Н.А. ГОРЛОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и аудита Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I, Воронеж E-mail: gorlova1@mail.ru	N.A. GORLOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Accounting and Audit, Emperor Peter I Voronezh State Agrarian University, Voronezh E-mail: gorlova1@mail.ru
С.А. МАРЬЯНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента Института сферы обслуживания и предпринимательства – филиала Донского государственного технического университета, г. Шахты E-mail: msa0209@mail.ru	S.A. MARJANOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Management, Institute of Service and Entrepreneurship – Branch of Don State Technical University, Shakhty E-mail: msa0209@mail.ru

С.В. РОМАНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента Института сферы обслуживания и предпринимательства – филиала Донского государственного технического университета, г. Шахты E-mail: rromanova-sv@yandex.ru	S.V. ROMANOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Management, Institute of Service and Entrepreneurship – Branch of Don State Technical University, Shakhty E-mail: rromanova-sv@yandex.ru
А.А. КОРОТКИЙ доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой транспортных систем и логистики Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону E-mail: kinzha@gmail.com	A.A. KOROTKY Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department of Transport Systems and Logistics, Don State Technical University, Rostov-on-Don E-mail: kinzha@gmail.com
А.В. ПАНФИЛОВ кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации транспортных систем и логистики Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону E-mail: kinzha@gmail.com	A.V. PANFILOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Transport Systems and Logistics Operation, Don State Technical University, Rostov-on-Don E-mail: kinzha@gmail.com
А.А. КИНЖИБАЛОВ аспирант филиала Донского государственного технического университета, г. Ставрополь E-mail: kinzha@gmail.com	A.A. KINZHIBALOV Postgraduate Student, Branch of Don State Technical University, Stavropol E-mail: kinzha@gmail.com
А.В. КИНЖИБАЛОВ кандидат технических наук, начальник отдела государственного строительного надзора и по надзору за подъемными сооружениями по Ставропольскому краю Кавказского управления Ростехнадзора, г. Ставрополь E-mail: kinzha@gmail.com	A.V. KINZHIBALOV Candidate of Technical Sciences, Head of Department of State Construction Supervision and Supervision of Lifting Structures in the Stavropol Territory, Caucasian Administration of Rostekhnadzor, Stavropol E-mail: kinzha@gmail.com
Л.К. РАШИТОВА кандидат социологических наук, доцент кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин Башкирского кооперативного института – филиала Российского университета кооперации, г. Уфа E-mail: edubinina@bk.ru	L.K. RASHITOVA Candidate of Sociology, Associate Professor, Department of Humanities and Science Disciplines, Bashkir Cooperative Institute, Branch of Russian University of Cooperation, Ufa E-mail: edubinina@bk.ru
Э.В. ДУБИНИНА кандидат социологических наук, доцент кафедры экономики, менеджмента и предпринимательства Башкирского кооперативного института – филиала Российского университета кооперации, г. Уфа E-mail: edubinina@bk.ru	E.V. DUBININA Candidate of Sociology, Associate Professor, Department of Economics, Management and Entrepreneurship, Bashkir Cooperative Institute, Branch of Russian University of Cooperation, Ufa E-mail: edubinina@bk.ru

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 7(85) 2018
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 23.07.18 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 7,2. Уч.-изд. л. 4,4.
Тираж 1000 экз.