ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

Nº 10(76) 2017

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

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ:

- Машиностроение и машиноведение
- Информатика, вычислительная техника и управление
- Строительство и архитектура ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:
- Экономика и управление
- Менеджмент и маркетинг
- Экономическая история
- Экономика труда
- Математические и

инструментальные методы в экономике

Москва 2017

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; 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, заведующий 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.

Содержание

TEXH	ІИЧ	IECK	ИE	НΔ	УКИ

Машиностроение и машиноведение
Иваненко А.О., Дроздков А.Н., Тулькова И.А., Болдырев И.П., Шаршов А.Г. Дегтярев В.В. Опыт применения алмазоподобных покрытий для увеличения ресурса роли ковинтового редуктора
Топчий Д.В., Токарский А.Я. Повышение организационно-технологической надежности объектов перепрофилирования при осуществлении строительного надзора
Информатика, вычислительная техника и управление
Артемьев Н.Е., Третьяков С.Д., Дроздков А.Н., Анисимов И.В. Разработка методики срав нительного анализа деталей различной формы для системы технического зрения
Строительство и архитектура
Боброва Е.Ю., Жуков А.Д., Медведев А.А., Посеренин А.И., Тучаев Д.И., Петров ский Е.С. Эксплуатационная стойкость минерального волокна
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ
Экономика и управление
Вилькен В.В. Особенности инновационной активности региона (на примере Санкт Петербурга)
Менеджмент и маркетинг
Саталкина Н.И., Терехова Г.И., Терехова Ю.О. Модель оценки стратегической силы то варной политики производственной фирмы
Экономическая история
Викторов А.Г., Шаяхмедов Р.И. Интерпретация термина «из варяг в греки» с позиции со временного научного знания
Экономика труда
Коропец О.А., Федорова А.Э., Плутова М.И. Коучинг как метод работы с кризисами про фессионального развития
Математические и инструментальные методы в экономике
Королева Н.А., Шарова Е.Н. Построение доверительных интервалов для зависимой пере менной
Маслаков М.П., Кулакова С.В. Разработка метода последовательно-параллельной компо зиции модифицированных сетей петри для получения полноценной и адекватной управляю щей модели составляющих сложный технологический процесс операций

Contents

TECHNICAL SCIENCES	
Machine Building and Engineering	
Ivanenko A.O., Drozdkov A.N., Tulkova I.A., Boldyrev I.P., Sharshov A.G., Degtyan Experience of Using Diamond-Like Coatings to Increase the Life of the Roller Screw I Topchy D.V., Tokarsky A.Ya. Improving Organizational and Technological Redevelopment Facilities in the Implementation of Construction Supervision	Reducer 5 cliability of
Information Science, Computer Engineering and Management	
Artemyev N.E., Tretyakov S.D., Drozdkov A.N., Anisimov I.V. Designing the Comparative Analysis for Parts of Various Shapes for the System of Technical Vision Bosikov I.I., Gurieva E.V. Assessment of Reliability of the Ventilation System of Simulation Models	19 Mines Using27 nterfaces of
Communication Equipment of Different Manufacturers	31
Construction and Architecture	
Bobrova E.Yu., Zhukov A.D., Medvedev A.A., Poserenin A.I., Tuchaev D.I., Pet Operational Stability of Mineral Fiber	35 aplementing
ECONOMIC SCIENCES	
Economics and Management	
Vilken V.V. Features of Innovative Activity of the Region (Case Study of St. Petersbur Kislitsyn E.V. Research into the Level of Power Asymmetry in the Cement Market Pirogova O.E., Sandzhieva Ya.A. Analysis of Modern Methods of Valuation Businesses. Radkovskaya E.V., Kochkina E.M., Ivanov I.V. Trends of Development Retailing	49 for Service53 of Russian
Management and Marketing	
Satalkina N.I., Terekhova G.I., Terekhova Yu.O. A Model for Evaluating the Strates of Commodity Policy of a Manufacturing Company	62 zed Milking
Economic History	
Viktorov A.G., Shayakhmedov R.I. Interpretation of the Term "From Varyag to Greel Position of Contemporary Scientific Knowledge	
Labor Economics	
Koropets O.A., Fedorova A.E., Plutova M.I. Coaching as a Method of Dealing with Development Crises.	
Mathematical and Instrumental Methods in Economics	
Koroleva N.A., Sharov E.N. Construction of Confidence Intervals for the Variable	79
Maslakov M.P., Kulakov S.V. Development of the Method for Serial-Parallel of Modified Petri Nets to Obtain Full-Fledged and Adequate Operating Model of Process	a Complex

Раздел: Машиностроение и машиноведение

УДК 621.8.025.7, 620.178.169, 620.178.04, 620.186.12

А.О. ИВАНЕНКО, А.Н. ДРОЗДКОВ, И.А. ТУЛЬКОВА, И.П. БОЛДЫРЕВ, А.Г. ШАРШОВ, В.В. ДЕГТЯРЕВ

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург;

АО «Диаконт», г. Санкт-Петербург;

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

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АЛМАЗОПОДОБНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ РЕСУРСА РОЛИКОВИНТОВОГО РЕДУКТОРА

Ключевые слова: алмазоподобные покрытия; повышение износостойкости; резьбовая поверхность; роликовинтовой редуктор.

Аннотация: В настоящей статье рассмотрен опыт применения алмазоподобных покрытий для повышения износостойкости высоконагруженных резьбовых поверхностей ответственных деталей высокоточного редуктора. В статье приводится обоснование выбора определенного типа покрытия, пригодного для конкретного применения, приводится анализ характера износа контактирующих поверхностей редуктора. Применение покрытий позволяет снизить износ контактных поверхностей высоконагруженных деталей редуктора, что подтверждается проведенными испытаниями.

Механизмы на основе планетарных роликовинтовых передач (ПРВП) получили бурное развитие в конце XX в. [1]. Это стало возможным благодаря освоению высокопроизводительных способов механической и химико-термической обработки деталей машин – вихревого нарезания резьбы, резьбошлифования, ионноплазменного азотирования и прочих способов, позволяющих изготавливать детали из состава ПРВП с требуемыми точностными и механическими свойствами [2-4]. Кроме того, стремительное развитие механизмов данного класса обусловлено их преимуществами по сравнению с механизмами-аналогами. Так, линейные актуаторы, построенные на базе ПРВП, в сравнении с гидравлическими и пневматическими системами обладают следующими достоинствами [5; 6]:

- малые массогабаритные характеристики (с учетом наличия в гидро- и пневмосистемах баков, насосов и т.д.);
 - высокая нагрузочная способность;
 - высокая осевая жесткость;
 - высокий КПД;
- удобство и простота обслуживания и эксплуатации;
- упрощенное сопряжение с электрическими системами управления и диагностики.

Помимо линейных актуаторов на основе ПРВП создаются новые конструкции редукторов, которые предназначены для преобразования высокой угловой скорости вращения входного звена редуктора в более низкую на выходном звене, повышая при этом крутящий момент [7]. Одним из таких механизмов является роликовинтовой редуктор (РВР), спроектированный в АО «Диаконт» (рис. 1). Показатели роликовинтовых редукторов превосходят характеристики планетарно-цевочных редукторов, нашедших широкое применение в различных сферах промышленности [8; 9].

В РВР, изображенном на рис. 1, крутящий момент от винта (поз. 1) передается через промежуточные резьбовые тела качения — ролики (поз. 2) на опорные и выходные гайки редуктора (поз. 3 и 4 соответственно). Полезная нагрузка снимается с выходного звена редуктора, которое состоит из двух выходных гаек.

Функциональные резьбовые поверхности винта и ролика, контактирующие друг с другом, выполнены в виде разнонаправленных

Section: Machine Building and Engineering

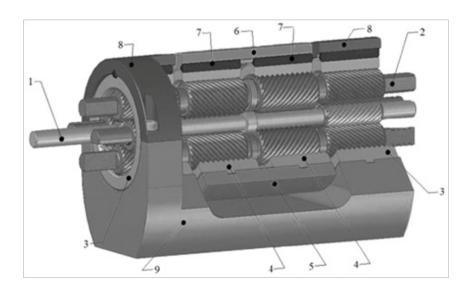


Рис. 1. Схема роликовинтового редуктора: 1 – винт; 2 – ролик; 3 – гайка опорная; 4 – гайка выходная; 5 – хомут; 6 – хомут; 7 – шпонка; 8 – хомут; 9 – корпус

резьбовых участков с равными углами подъема резьбы. Резьба на роликах и контактирующих с ними опорных гайках совпадет по углу подъема и направлению. Данные особенности обеспечивают отсутствие осевого смещения роликов в процессе функционирования редуктора. Наличие на роликах разнонаправленных резьбовых участков гарантирует отсутствие проскальзывания роликов и их сближения в окружном направлении. Количество резьбовых участков на винте равно двум, на роликах - четырем. Опорные гайки фиксируются в корпусе редуктора (поз. 9) без возможности линейного и углового перемещения. Выходные гайки закрепляются в линейном и угловом направлении относительно друг друга с возможностью поворота вокруг оси винта, резьбовые участки выходных гаек находятся в зацеплении с резьбовыми участками роликов. Отличительной особенностью механизма является наличие на деталях со специальной наружной резьбой опорных поясков, исключающих их прогиб. Благодаря подобной компоновке предотвращается смещение точек контакта в резьбовых зацеплениях с образованием краевого контакта [10].

Тестовые испытания редуктора РВР

В ходе испытаний на выходном звене редуктора создавался крутящий момент 13 H × м, частота вращения входного звена составляла 3000 об./мин. При данных условиях эксплуата-

ции целевое функциональное значение углового люфта редуктора не должно превышать 10 угловых минут после 1000 часов непрерывной эксплуатации. По ходу испытаний проводились измерения углового люфта выходного звена редуктора, а при периодических разборках осуществлялся контроль геометрических параметров несущих поверхностей резьбовых деталей. Измерение параметров резьбовых поверхностей проводилось прибором для измерения контура и шероховатости *Mitutoyo CS-H*5000.

После 400 часов непрерывной эксплуатации угловой люфт редуктора достиг 25 угловых минут и испытания были прекращены. Сравнительный анализ профилограмм резьбовых поверхностей показал, что максимальный износ резьбовых поверхностей роликов, винта и выходных гаек составил 15,3 мкм, 4,9 мкм и 12,2 мкм соответственно (рис. 2).

Причиной повышенного углового люфта выходного звена редуктора является износ профиля резьбовых поверхностей деталей, связанный с высокими контактными нагрузками, высокими скоростями вращения, особенностями геометрии контактирующих поверхностей, динамическими процессами, а также возможным образованием зон с сухим трением (вследствие больших значений углов подъема резьбы на деталях из состава РВР). Информационный поиск методов повышения износостойкости компонентов РВР показал, что одним из наиболее перспективных направлений при подобных уст

Раздел: Машиностроение и машиноведение

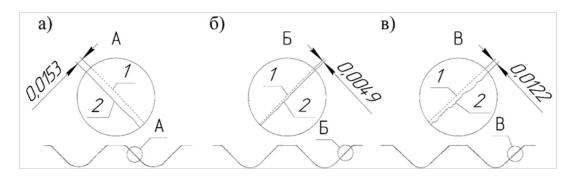


Рис. 2. Профилограммы резьбовых деталей из состава PBP: 1 — до испытаний; 2 — после испытаний; a — ролик; δ — винт; δ — гайка выходная

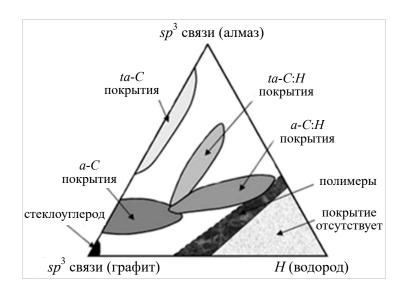


Рис. 3. Трехкомпонентная фазовая диаграмма *DLC*-покрытий

ловиях эксплуатации является применение алмазоподобных DLC-покрытий [11].

В настоящее время *DLC*-покрытия находят широкое применение в промышленности. Их трибологические свойства успешно используются в подшипниковой промышленности для снижения коэффициента трения между телами и дорожками качения. Подобные покрытия широко применяются в автомобилестроении для повышения ресурса деталей двигателей внутреннего сгорания и трансмиссии. *DLC*-покрытия успешно применяются при производстве шариковинтовых передач для обеспечения высоких показателей износостойкости деталей и снижения потерь, связанных с трением скольжения [12].

Механические и трибологические свойства алмазоподобных покрытий в значительной степени зависят от преобладающего типа

гибридизации атомных орбиталей углерода и соотношения количества атомов с sp^2 и sp^3 гибридными орбиталями в структуре. Свойства DLC-покрытий могут варьироваться в диапазоне свойств от пластинчатого графита (в случае преобладания атомов с sp^2 гибридизацией орбиталей) до алмаза (если в структуре преобладают атомы с sp^3 гибридными орбиталями). Схематичная трехкомпонентная фазовая диаграмма DLC покрытий, демонстрирующая зависимость между соотношением атомов с sp^2 и sp^3 гибридными орбиталями в полученной структуре и концентрацией водорода, представлена на рис. 3 [13].

Структура и механические характеристики *DLC*-покрытий зависят от метода нанесения и наличия в их составе легирующих элементов, таких как азот, водород, кремний или металлы. Легирующие элементы влияют на твердость

Section: Machine Building and Engineering

Таблица 1. Свойства различных аморфных углеродных пленок по сравнению с алмазом и графитом

	Доля sp^3 гибридных орбиталей, %	Концентра- ция водо- рода, %	Плотность, г/см ³	Коэф- фициент Пуассона	Модуль Юнга, ГПа	Ударная вязкость, МПа × м	Остаточ- ное напря- жение, ГПа	Твердость ГПа
Алмаз	100	0	3,515	0,07	1144	3,4	-	100
Графит	0	0	2,267	0,2	9–15	-	-	0,2
а-С:Н (тв.)	40	30–40	1,6–2,2	0,4	140–170	1,2–1,6	1–3	10–20
<i>a-С:Н</i> (мяг.)	60	40–50	1,2–1,6	0,25	50	2,9–3,3	~ 1	< 10
ta-C	80–88	0	3,1	0,12	757	-	< 12	40–90
ta-C:H	70	30	2,35	0,3	300	_	8,4	≤ 50
W-DLC	~ 50	20	2,5–16,3	0,2	100-150	1,0–2,5	0,9	13,2
Si-DLC	60–84	15	1,85	_	100–175	_	1–2,5	14–25

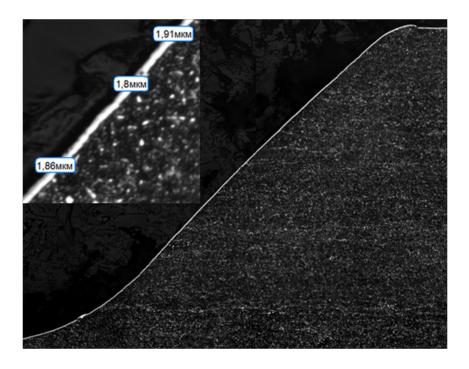


Рис. 4. Равномерное нанесение покрытия на специальную резьбовую поверхность роликов из состава РВР

наносимой пленки, уровень остаточных напряжений и трибологические свойства. *DLC*-покрытия могут обладать высокой твердостью и низким коэффициентом трения. Диапазон свойств для различных алмазоподобных покрытий в сравнении со свойствами алмаза и графита представлен в табл. 1 [14].

Покрытие, наносимое на детали РВР, должно быть пригодным для функционирования в условиях высоких контактных нагрузок и должно обеспечивать низкий коэффициент трения в сопряжениях. В то же время из-за модификации

пятна контакта в резьбовых зацеплениях деталей PBP в процессе работы покрытие должно иметь высокий модуль упругости.

Наиболее подходящими характеристиками обладают металлизированные DLC-покрытия [15]. Для обеспечения лучшей адгезии к подложке, а также для повышения механических характеристик металлизированное вольфрамом DLC-покрытие наносилось поверх слоя нитрида хрома. Таким образом, в настоящей работе рассматривается возможность повышения ресурса PBP с применением двухслойного покры-

Раздел: Машиностроение и машиноведение

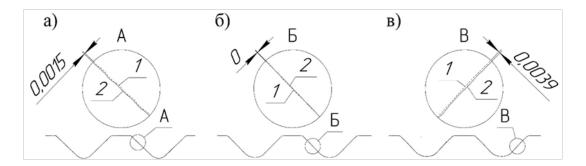


Рис. 5. Профилограммы резьбовых деталей из состава PBP: 1- до испытаний; 2- после испытаний; a- ролик; 6- винт; B- гайка выходная

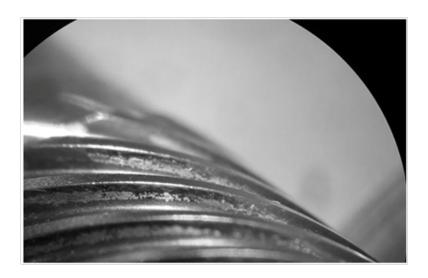


Рис. 6. Износ покрытия на ролике РВР после 400 часов испытаний

тия CrN + W-C:H.

Покрытие наносилось на ролики из состава РВР. Данные детали являются промежуточными резьбовыми телами качения. Нанесение покрытия на резьбовые поверхности этих деталей позволяет повысить контактную прочность и снизить коэффициент трения во всех точках контакта в резьбовых зацеплениях редуктора.

Технологические особенности процесса осаждения позволили получить равномерную толщину покрытия на всей поверхности специальной резьбы

Испытания редуктора с комплектом роликов с покрытием CrN + W-C:H проводились при неизменных условиях функционирования. Сравнительный анализ профилограмм, полученных перед началом проведения испытаний и после 400 часов работы редуктора, показал, что износ резьбовых поверхностей выходной гайки и роликов составил 3,9 мкм и 1,5 мкм соответ-

ственно. Износ резьбовых поверхностей винта выявить не удалось вследствие малой степени износа. Стоит отметить, что меньшая степень износа резьбовых поверхностей винта в сравнении с резьбовыми поверхностями остальных деталей из состава РВР, полученная по результатам испытаний редуктора как с комплектом роликов с покрытием, так и без него, объясняется особенностями конструкции деталей со специальной наружной резьбой [16]. Опорные пояски на деталях «винт» и «ролик» воспринимают радиальные нагрузки, возникающие в процессе работы, благодаря чему резьбовая поверхность винта оказывается слабо нагруженной, т.к. воспринимает лишь крутящий момент, передаваемый от электродвигателя на ролики. Резьбовые поверхности выходных гаек и роликов, в свою очередь, воспринимают как радиальные нагрузки, так и крутящий момент, что подтверждается результатами наложения проSection: Machine Building and Engineering

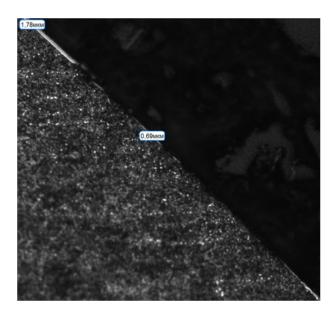


Рис. 7. Степень износа покрытия на роликах PBP в зоне среднего диаметра резьбы после функционирования в редукторе

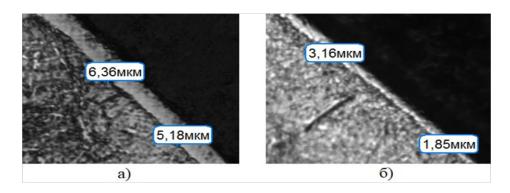


Рис. 8. Толщина слоя соединений в зоне среднего диаметра на боковой поверхности резьбы: а – непосредственного после химико-термической обработки; б – после испытаний в составе PBP

филограмм резьбовых поверхностей деталей PBP, представленными на рис. 5.

Визуальный осмотр роликов с нанесенным покрытием CrN + W-C:H после 400 часов наработки показал множественные следы износа покрытия, которые наблюдались по всей длине резьбовых участков в зоне среднего диаметра резьбы. Осмотр проводился с применением стереомикроскопа при увеличении \times 40 (рис. 6). На основании данных, полученных при анализе профилограмм резьбовых поверхностей и визуального осмотра деталей, можно сделать вывод, что за 400 часов эксплуатации покрытие в зоне среднего диаметра резьбы полностью износилось.

Анализ микрошлифов, изготовленных из

роликов, показал, что покрытие на деталях не скалывалось, а постепенно истиралось. Подтверждением служит тот факт, что на некоторых участках боковой поверхности резьбы в зоне среднего диаметра наблюдается наличие покрытия с уменьшенной толщиной слоя (рис. 7). Следует отметить, что до функционирования роликов в составе редуктора толщина покрытия была равномерной по всей боковой поверхности резьбы.

Детали PBP со специальной внутренней резьбой подвергались ионно-плазменному азотированию на окончательной стадии изготовления. Анализ толщины слоя нитридных соединений на образце-свидетеле (разрезан непосредственного после химико-термической

Раздел: Машиностроение и машиноведение

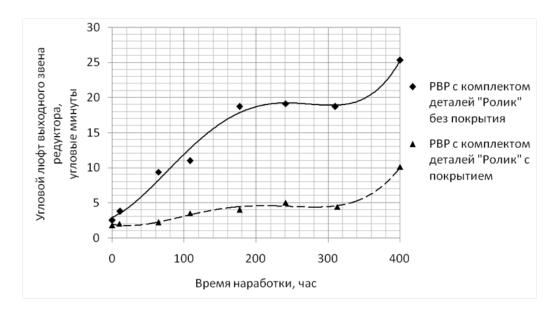


Рис. 9. Сравнение люфтов на выходном звене редуктора

обработки) и на гайке, разрезанной после функционирования в составе редуктора, показывает, что слой нитридных соединений также подвергался истиранию (рис. 8). Износ слоя нитридных соединений происходил по аналогии с истиранием алмазоподобного покрытия на роликах РВР. Толщина слоя нитридных соединений в зоне среднего диаметра резьбы уменьшилась в среднем на 3 мкм, что сопоставимо с изменениями профиля резьбы, полученными при анализе профилограмм.

Меньший износ резьбовых поверхностей нагруженных деталей редуктора привел к снижению суммарного углового люфта выходного звена. Сравнение графиков изменения люфта в процессе испытаний приведено на рис. 9.

На рис. 9 для каждой из представленных кривых можно выделить три стадии износа резьбовых поверхностей деталей из состава РВР: приработка, установившийся износ и ускоренный износ, что позволяет предположить, что в процессе функционирования редуктора преобладает абразивный износ резьбовых поверхностей деталей.

Выводы

Нанесение алмазоподобного покрытия на комплект роликов PBP, являющихся промежуточными резьбовыми телами качения, позволило сократить интенсивность износа контактирующих резьбовых поверхностей и привело

к снижению темпов роста люфта на выходном звене редуктора. Получено экспериментальное подтверждение, что применение *DLC*-покрытий для повышения износостойкости деталей PBP и снижения коэффициента трения в зацеплениях является одним из возможных путей для увеличения ресурса высокоточного высоконагруженного узла, которым является PBP. Применение алмазоподобного покрытия позволило сократить люфт выходного звена редуктора в 2,5 раза после 400 часов эксплуатации.

Целью дальнейших исследований в области применения алмазоподобных покрытий для высоконагруженных резьбовых поверхностей является оптимизация параметров поверхностных слоев деталей и характеристик зацеплений с целью выхода на целевой ресурс редуктора. Возможными путями увеличения ресурса являются:

- выбор более подходящего типа алмазоподобного покрытия и/или промежуточного слоя, подложки;
- модификация параметров и технических характеристик покрытия;
- модификация структуры поверхностных слоев сопрягаемых деталей.

Изменения структуры азотированного слоя деталей с внутренними резьбовыми поверхностями (получения чисто диффузионного слоя после азотирования) может существенно снизить коэффициент трения и снизить износ сопрягаемых поверхностей.

Section: Machine Building and Engineering

Статья была написана в соответствии с НИОКРТ «Создание высокотехнологичного производства высокомоментных малогабаритных ролико-винтовых редукторов, обеспечивающих импортозамещение и повышение конкурентоспособности в наукоемких отраслях промышленности (станкостроительная, авиастроительная, судостроительная, электротехническая, нефтегазовая, энергетическое машиностроение)» в Университете ИТМО, при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений, государственных научных учреждений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства».

Список литературы

- 1. Иваненко, А.О. Оптимизация параметров технологической операции токарной обработки деталей типа «ВАЛ» с целью снижения себестоимости изделия / А.О. Иваненко, М.М. Уваров // Перспективы науки. Тамбов : ТМБпринт. 2014. № 11(62). С. 117–123.
- 2. Иваненко, А.О. Освоение серийной технологии изготовления ответственных деталей роли-ковинтовой передачи со специальной наружной резьбой / А.О. Иваненко, Ю.Л. Колесников // Сборник тезисов докладов VI Всероссийского конгресса молодых ученых. Электронное издание [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://openbooks.ifmo.ru/ru/file/5578/5578.pdf (дата обращения: 03.05.2017).
- 3. Иваненко, А.О. Изготовление ответственных резьбовых поверхностей методом вихревого нарезания резьбы (вихревого фрезерования) / А.О. Иваненко // Сборник тезисов докладов V Всероссийского конгресса молодых ученых. Информационные и интеллектуальные системы и технологии. Системы и технологии техногенной безопасности. Электронное издание. СПб. : Университет ИТМО, 2015. [Электронный ресурс]. Режим доступа : http://openbooks.ifmo.ru/ru/file/1022/1022.pdf (дата обращения: 03.05.2017).
- 4. Дегтярев, В.В. Особенности конструкции и технологии изготовления деталей роликовинтовой передачи / В.В. Дегтярев, А.Л. Калининская // Неделя науки СПбПУ: материалы научно-практической конференции с международным участием. Институт металлургии, машиностроения и транспорта СПбПУ. Ч. 2. СПб. : Издательство Политехнического университета, 2014.
- 5. Пустозеров, Р.В. Особенности разработки роликовинтовых передач в составе линейных актуаторов / Р.В. Пустозеров и др. // Научный вестник Костромского государственного технического университета. -2013 № 2(T1). -C. 17–29.
- 6. Aleksanin, S.A. Use of numerical method for determination of contact points position in roller screw threads / S.A. Aleksanin, R.V. Pustozerov, M.E. Fedosovskii // Biosciences Biotechnology Research Asia. 2015. Vol. 12(1). P. 721–730.
- 7. Егоров, И.М. Влияние погрешностей элементов механизма параллельных кривошипов на кинематическую точность планетарного цевочного редуктора / И.М. Егоров, С.А. Алексанин, М.Е. Федосовский, А.С. Птицына // Известия вузов. Приборостроение. -2014. Т. 57. № 10. С. 76-80.
- 8. Егоров, И.М. Математическое моделирование погрешностей изготовления элементов цевочной передачи планетарного редуктора / И.М. Егоров, С.А. Алексанин, М.Е. Федосовский, И.М. Егоров, С.А. Алексанин, М.Е. Федосовский и др.// Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. -2014. № 6(94). С. 171-177.
- 9. Fedosovskii, M.E. The Effect of a Cycloid Reducer Geometry on its Loading Capacity / M.E. Fedosovskii, S.A. Aleksanin, I.M. Egorov and oth. // World Applied Sciences Journal. 2013. Vol. 24. No. 7. Pp. 895–899.
- 10. Патент EA201500520A2. Передаточный механизм, ролико-винтовой редуктор, содержащий передаточный механизм, и способ его сборки.
- 11. Heinsworth, S.V. Diamond-like carbon coatings for tribology: production techniques, characterization methods and application / S.V. Heinsworth, N.J. Uhure // International materials reviews, $-2007. N_{\odot} 52(3)$.

Раздел: Машиностроение и машиноведение

- 12. Doerwald, D. Pegasus Project DLC coating and low viscosity oil reduce energy losses significantly / D. Doerwald, R. Jacobs // Galvanotechnik. 3/2012.
- 13. Van der Kolk, G.J. Surface Coatings for superior gears // G.J. van der Kolk, C. Strondl, R. Tietema, D. Lewis, T. Hurkmans, A. Hieke // Gear solutions. 2003.
- 14. Podgornik, B. Influence of substrate treatment on the tribological properties of DLC coatings / B. Podgornik, J. Vizintin // Diamond and Related Materials, 2001. Pp. 2232–2237.
- 15. Хрущев, М.М. Особенности структуры и технологии получения алмазоподобных покрытий, легированных металлами VI группы, и их влияние на трибологические свойства / М.М. Хрущев, И.С. Левин, Е.А. Марченко, С.А. Шальнов, В.М. Авдюхина, М.И. Петржик // Физика. Т. 21. Вып. 3. М., 2016.
- 16. Дунаев, В.И. Определение точек контакта резьбовых деталей планетарной роликовинтовой передачи / В.И. Дунаев, И.М. Егоров, И.А. Тулькова и др. // Наука и бизнес: пути развития. М. : ТМБпринт. 2015. № 11(53). С. 15–22.

References

- 1. Ivanenko, A.O. Optimizacija parametrov tehnologicheskoj operacii tokarnoj obrabotki detalej tipa «VAL» s cel'ju snizhenija sebestoimosti izdelija / A.O. Ivanenko, M.M. Uvarov // Perspektivy nauki. − Tambov : TMBprint. − 2014. − № 11(62). − S. 117−123.
- 2. Ivanenko, A.O. Osvoenie serijnoj tehnologii izgotovlenija otvetstvennyh detalej rolikovintovoj peredachi so special'noj naruzhnoj rez'boj / A.O. Ivanenko, Ju.L. Kolesnikov // Sbornik tezisov dokladov VI Vserossijskogo kongressa molodyh uchenyh. Jelektronnoe izdanie [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://openbooks.ifmo.ru/ru/file/5578/5578.pdf (data obrashhenija: 03.05.2017).
- 3. Ivanenko, A.O. Izgotovlenie otvetstvennyh rez'bovyh poverhnostej metodom vihrevogo narezanija rez'by (vihrevogo frezerovanija) / A.O. Ivanenko // Sbornik tezisov dokladov V Vserossijskogo kongressa molodyh uchenyh. Informacionnye i intellektual'nye sistemy i tehnologii. Sistemy i tehnologii tehnogennoj bezopasnosti. Jelektronnoe izdanie. SPb.: Universitet ITMO, 2015. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://openbooks.ifmo.ru/ru/file/1022/1022.pdf (data obrashhenija: 03.05.2017).
- 4. Degtjarev, V.V. Osobennosti konstrukcii i tehnologii izgotovlenija detalej rolikovintovoj peredachi / V.V. Degtjarev, A.L. Kalininskaja // Nedelja nauki SPbPU: materialy nauchno-prakticheskoj konferencii c mezhdunarodnym uchastiem. Institut metallurgii, mashinostroenija i transporta SPbPU. Ch. 2. SPb. : Izdatel'stvo Politehnicheskogo universiteta, 2014.
- 5. Pustozerov, R.V. Osobennosti razrabotki rolikovintovyh peredach v sostave linejnyh aktuatorov / R.V. Pustozerov i dr. // Nauchnyj vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tehnicheskogo universiteta. − 2013 − № 2(T1). − S. 17–29.
- 7. Egorov, I.M. Vlijanie pogreshnostej jelementov mehanizma parallel'nyh krivoshipov na kinematicheskuju tochnost' planetarnogo cevochnogo reduktora / I.M. Egorov, S.A. Aleksanin, M.E. Fedosovskij, A.S. Pticyna // Izvestija vuzov. Priborostroenie. − 2014. − T. 57. − № 10. − S. 76–80.
- 8. Egorov, I.M. Matematicheskoe modelirovanie pogreshnostej izgotovlenija jelementov cevochnoj peredachi planetarnogo reduktora / I.M. Egorov, S.A. Aleksanin, M.E. Fedosovskij, I.M. Egorov, S.A. Aleksanin, M.E. Fedosovskij i dr.// Nauchno-tehnicheskij vestnik informacionnyh tehnologij, mehaniki i optiki. − 2014. − № 6(94). − S. 171−177.
- 10. Patent EA201500520A2. Peredatochnyj mehanizm, roliko-vintovoj reduktor, soderzhashhij peredatochnyj mehanizm, i sposob ego sborki.
- 15. Hrushhev, M.M. Osobennosti struktury i tehnologii poluchenija almazopodobnyh pokrytij, legirovannyh metallami VI gruppy, i ih vlijanie na tribologicheskie svojstva / M.M. Hrushhev, I.S. Levin, E.A. Marchenko, S.A. Shal'nov, V.M. Avdjuhina, M.I. Petrzhik // Fizika. T. 21. Vyp. 3. M., 2016.
- 16. Dunaev, V.I. Opredelenie tochek kontakta rez'bovyh detalej planetarnoj rolikovintovoj peredachi / V.I. Dunaev, I.M. Egorov, I.A. Tul'kova i dr. // Nauka i biznes: puti razvitija. M. : TMBprint. 2015. № 11(53). S. 15–22.

Section: Machine Building and Engineering

A.O. Ivanenko, A.N. Drozdkov, I.A. Tulkova, I.P. Boldyrev, A.G. Sharshov, V.V. Degtyarev St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg; JSC "Diakont", St. Petersburg; Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

The Experience of Using Diamond-Like Coatings to Increase the Life of the Roller Screw Reducer

Keywords: diamond-like coatings; roller screw reducer; threaded surface; wear resistance increase. Abstract: The article describes the experience of using diamond-like coatings to improve wear resistance increase of highly stressed threaded surfaces of the critical parts of a high-precision gearbox. The choice of a certain type of coating suitable for a particular application is exemplified; the analysis of the nature of the reducer's wear on the contacting surfaces is given. The use of coatings makes it possible to reduce the wear of the contact surfaces of the highly loaded parts of the reducer which is confirmed by the conducted tests.

© А.О. Иваненко, А.Н. Дроздков, И.А. Тулькова, И.П. Болдырев, А.Г. Шаршов, В.В. Дегтярев, 2017

Раздел: Машиностроение и машиноведение

УДК 677.522

Д.В. ТОПЧИЙ, А.Я. ТОКАРСКИЙ

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет (национальный исследовательский университет)», г. Москва

ПОВЫШЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ ОБЪЕКТОВ ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЯ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬНОГО НАДЗОРА

Ключевые слова: законодательство; надзор; перепрофилирование; строительство.

Аннотация: Структура государственного строительного надзора в России базируется на требованиях Градостроительного кодекса Российской Федерации, однако, несмотря на это, существует целый ряд факторов, не нашедших отражения в законах и формирующих возможность свободного и неоднозначного трактования. Целью данной статьи является обоснование необходимости системного подхода к формированию единых требований по объему и уровню строительного надзора, осуществляемого при перепрофилировании промышленных объектов. Для этого необходимо определить факторы, оказывающие влияние на безопасность, количественные характеристики различного вида контрольных мероприятий, проводимых специалистами государственного строительного надзора как на объекте, так и камерально. В качестве гипотезы рассматривается возможность формирования единой детерминированной системы, обеспечивающей объективный надзор в ходе перепрофилирования и не создающей избыточного обременения как государству, так и застройщику. В итоге существующее законодательство в сфере государственного строительного надзора является на сегодняшний день неполным и отчасти противоречивым. В данной статье определена необходимость формирования научно-обоснованной иерархической организационно-технологической системы строительного надзора.

Принципиальное изменение экономической модели развития государства в начале 90-х гг.

прошлого века привело к формированию большого количества участников строительного рынка, единственной целью которых стало личное обогащение. При этом вопросы надежности объекта, его безопасности и тем более культуры производства отошли на второй план. Подобное отношение было непозволительным и требовало создания эффективной правовой надзорной деятельности со стороны государства как на стадии предпроектных работ, а в дальнейшем и проектирования, так и в ходе непосредственно реализации проекта и дальнейшей эксплуатации.

Основополагающим нормативным документом на сегодняшний день является Градостроительный кодекс Российской Федерации. В статье № 54 четко указана роль государственного строительного надзора в ходе реализации строительных проектов. Также Постановление Правительства РФ от 1 февраля 2006 г. № 54 «О государственном строительном надзоре в Российской Федерации» описывает процедуру осуществления надзорной деятельности в строительстве, а также критерии объектов, попадающих под надзорную деятельность.

Стоит отметить, что кроме надзора, осуществляемого силами региональных государственных строительных надзоров, на целом ряде объектов подобную деятельность ведет федеральный орган исполнительной власти, а именно Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор). Базовым документом, разграничивающим ответственность федеральных и региональных надзорных структур, является Постановление правительства Российской Федерации от 23 сентября 2013 г. № 840 «О не-

Section: Machine Building and Engineering



Рис. 1. Структура принятия решений в информационной среде государственного строительного надзора

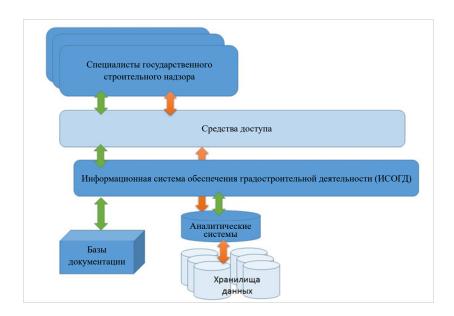


Рис. 2. Структура информационного обеспечения специалистов государственного строительного надзора

которых вопросах организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий в отношении объектов, строительство которых финансируется с привлечением средств федерального бюджета, а также о порядке проведения проверки достоверности определения сметной стоимости указанных объектов».

Несмотря на то, что нынешнее отечественное законодательство, регламентирующее деятельность в области инженерных изысканий, проектирования, строительства и градостроительства формировалось с начала 90-х гг. XX в., многие острые вопросы остаются нерешенны-

ми до сих пор. Анализ утвержденных правовых актов не дает возможности говорить о том, что сложился системный правовой институт в области надзорной государственной деятельности. Значительна часть вопросов, не нашедших своего отражения в правовом регулировании или же базирующихся на противоречивой правовой основе, но являющихся важными и существенными.

Например, в регионах Российской Федерации только с 2005 г. начала выстраиваться система и структура органов государственного строительного надзора; не определено правовое положение органов госстройнадзора во

Раздел: Машиностроение и машиноведение

многих регионах; применение административной ответственности, особенно к юридическим лицам, является неоднозначным; отсутствует четкая правовая база, дающая определение подведомственности дел об административных правонарушениях, при этом рассматривая ответственность только по 2 статьям Кодекса об административных правонарушениях — статье 9.4 и статье 9.51.

Необходимо отметить не только ряд вопросов, связанных с администрированием надзорной деятельности, но и техническую часть комплекса работ по осуществлению государственного надзора. В частности, отсутствуют государственные требования, регламенты и стандарты, описывающие периодичность проведения надзорной деятельности на объектах; этапность выездных проверок на объект, привязанных к календарному графику производства работ на объекте; количественные и качественные показатели контрольных измерений и замеров, проводимых собственными силами на поднадзорных объектах.

Таким образом, законодательство в сфере государственного строительного надзора яв-

ляется на сегодняшний день неполным и отчасти противоречивым. В связи с этим для совершенствования и дальнейшего динамичного развития законодательства необходимы научно обоснованные исследования, базирующиеся как на отечественном и зарубежном опыте, так и на анализе практической деятельности структур, осуществляющих государственный строительный надзор. При этом создаваемая организационная система должна быть детерминированной, устойчивой к влиянию внешних и внутренних факторов. Немаловажными элементами должны стать различные методы мониторинга устойчивого функционирования, развития и оценки эффективности работы системы. Также необходимо установить взаимосвязи показателей эффективности информационных баз и организационных структур. Все вышеперечисленные параметры системы должны дать возможность сформировать эффективную систему взаимосвязи производства информационного обеспечения – организационных структур для повышения организационнотехнологической надежности и безопасности объекта.

Список литературы

- 1. Топчий, Д.В. Реконструкция и перепрофилирование производственных зданий / Д.В. Топчий. М. : ACB, 2008.
- 2. Лапидус, А.А. Организационное проектирование и управление крупномасштабными инвестиционными проектами / А.А. Лапидус. М. : Московская типография. 1997. N 9.
- 3. Лапидус, А.А. Информационное взаимодействие участников строительного проекта как дополнительный фактор оценки организационно-технологического потенциала / А.А. Лапидус. М. : Вестник МГСУ, 2016.
- 4. Чулков, В.О. Объекты исследования в многоточечных логиках. Часть 1 / В.О. Чулков. М. : Научное обозрение, 2017.
- 5. Олейник, П.П. Организационно-технологическое обеспечение строительства современных промышленных предприятий / П.П. Олейник. М.: Механизация строительства, 2017.
- 6. Синенко, С.А. К вопросу выбора оптимального организационно-технологического решения возведения зданий и сооружений / С.А. Синенко. М. : Научное обозрение, 2016.
- 8. Синенко, С.А. К вопросу о возможной классификации объектов строительства по степени сложности / С.А. Синенко. М.: Научное обозрение, 2016.

References

- 1. Topchij, D.V. Rekonstrukcija i pereprofilirovanie proizvodstvennyh zdanij / D.V. Topchij. M. : ASV. 2008.
- 2. Lapidus, A.A. Organizacionnoe proektirovanie i upravlenie krupnomasshtabnymi investicionnymi proektami / A.A. Lapidus. M.: Moskovskaja tipografija. 1997. № 9.
- 3. Lapidus, A.A. Informacionnoe vzaimodejstvie uchastnikov stroitel'nogo proekta kak dopolnitel'nyj faktor ocenki organizacionno-tehnologicheskogo potenciala / A.A. Lapidus. M.: Vestnik MGSU, 2016.
 - 4. Chulkov, V.O. Ob#ekty issledovanija v mnogotochechnyh logikah. Chast' 1 / V.O. Chulkov. M.:

Section: Machine Building and Engineering

Nauchnoe obozrenie, 2017.

- 5. Olejnik, P.P. Organizacionno-tehnologicheskoe obespechenie stroitel'stva sovremennyh promyshlennyh predprijatij / P.P. Olejnik. M. : Mehanizacija stroitel'stva, 2017.
- 6. Sinenko, S.A. K voprosu vybora optimal'nogo organizacionno-tehnologicheskogo reshenija vozvedenija zdanij i sooruzhenij / S.A. Sinenko. M.: Nauchnoe obozrenie, 2016.
- 8. Sinenko, S.A. K voprosu o vozmozhnoj klassifikacii ob#ektov stroitel'stva po stepeni slozhnosti / S.A. Sinenko. M.: Nauchnoe obozrenie, 2016.

D.V. Topchy, A.Ya. Tokarsky

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow

Improving Organizational and Technological Reliability of Redevelopment Facilities in the Implementation of Construction Supervision

Keywords: supervision; construction; legislation; redevelopment.

Abstract: The structure of national system of construction supervision in the Russian Federation is based on the requirements of the RFV Town Planning code; however, there is a number of factors that are can have multiple interpretations since they are not reflected in the legislation. The purpose of this article is to justify the need for a systematic approach to the formation of unified requirements for the amount and level of construction supervision of industrial facilities. To do this, it is necessary to determine the factors that affect safety and the amount of various types of supervision activities conducted by the state construction supervision on site. The hypothesis of the study lies in the possibility of forming a unified system that provides objective supervision of redevelopment facilities and does not create excessive encumbrance both to the state and to the developer. The existing legislation in the sphere of state construction supervision is incomplete and partly contradictory. This article determines the need for the formation of a scientifically based hierarchical organizational and technological system of construction supervision.

© Д.В. Топчий, А.Я. Токарский, 2017

Раздел: Информатика, вычислительная техника и управление

УДК 004.896:681.5

Н.Е. АРТЕМЬЕВ, С.Д. ТРЕТЬЯКОВ, А.Н. ДРОЗДКОВ, И.В. АНИСИМОВ ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ДЕТАЛЕЙ РАЗЛИЧНОЙ ФОРМЫ ДЛЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

Ключевые слова: алгоритм поиска; инвариантные нормализованные центральные моменты; интеллектуальные производственные линии; системы компьютерного зрения; сравнение контуров.

Аннотация: В настоящее время в системах компьютерного зрения для обработки информации, полученной системой с камер, применяются нейронные сети. Распознавание всех объектов на изображении является крайне ресурсоемкой задачей, на решение которой тратится большая часть вычислительных мощностей. Как следствие, системы на основе нейронных сетей не могут быть использованы для систем реального времени в связи с ограниченностью вычислительных ресурсов. Для построения систем компьютерного зрения реального времени авторами предложено использовать метод сравнения контуров. Метод позволяет отслеживать геометрию объектов, проводить предварительную сортировку и отсеивать бракованные детали, за счет чего уменьшается нагрузка на нейронные сети. Алгоритм реализации метода написан на языке Java. Созданное программное обеспечение выполняет обработку изображения и поиск на нем объектов, наиболее похожих на шаблонное изображение. Результаты эксперимента показали, что искомый объект корректно определяется на зашумленном изображении, на основании чего сделан вывод о надежности алгоритма и возможности его применения в условиях производства.

Ввеление

С наступлением нового этапа индустриализации возникает ряд задач, для которых недостаточно набора стандартных сенсоров, т.к.

потребуется составлять из них избыточно сложные, перегруженные датчиками системы. Примером подобной задачи является сортировка и распознавание деталей на открытых конвейерах с отслеживанием геометрии и состояния объектов при их одновременном поступлении большой партией. Часто задачу сортировки решают за счет привлечения дополнительной рабочей силы. Однако физиологические возможности человека ограничены и оказывают влияние как на качество сортировки объектов, так и на скорость их распознавания. Использование систем технического зрения является следующей логической ступенью в разработке новых интеллектуальных производственных линий. Такие системы по своим способностям намного превышают возможности человеческого глаза (сбор информации) и человеческого мозга (анализ информации), а также сохраняют точность распознавания объектов на протяжении всей работы.

Обзор литературы и методов

Наиболее часто используемым методом распознавания объектов на изображении является поиск по шаблону. Этот метод предполагает наложение эталонного изображения на полученное с камеры и последовательное сравнение пикселей, что является достаточно долгим процессом с большим количеством итераций. Сравнение изображений чаще всего реализуется с помощью нейросетей, как, например, в работе О.В. Руденко и С.В. Усатикова [1] или в проекте Ян Вана, Синган Вана и Венью Лью [2].

Метод поиска по шаблонному изображению имеет ряд недостатков. Для обеспечения корректности сравнения полученное изображение объекта необходимо привести к единому размеру и положению [1]. Кроме того, последо-

Section: Information Science, Computer Engineering and Management

вательное сравнение каждого пикселя требует значительных затрат вычислительных ресурсов. В случае открытых постоянно движущихся конвейеров, когда необходимо осуществлять постоянный поиск объектов, ограниченность ресурсов в системах реального времени является значительной проблемой, и нехватка ресурсов может быть критичной для всей системы.

Другим методом распознавания объектов на изображении является поиск по маркеру определенного цвета. Каждый пиксель изображения является матрицей, несущей в себе информацию о цвете, его глубине и насыщенности. Данный метод активно применяется для вычленения интересующих цветовых зон на изображении, например в работах С. Ли и др. [3] и Х. Флей [4]. Несмотря на ряд преимуществ этого метода (простота реализации, отсутствие жестких требований к ресурсам системы, независимость от положения детали), он имеет недостатки, которые ограничивают его применение при решении поставленной задачи. К ним относятся отсутствие контроля геометрии и вынужденное усложнение системы в виде добавления нейронных сетей для осуществления контроля геометрии объектов, как показано в работе А. Франко, Д. Мальтони и С. Папи [5].

Наконец, метод сравнения контуров обладает рядом преимуществ по сравнению с другими: он одновременно не зависит от положения объекта поиска и позволяет осуществлять контроль формы объекта [6].

На основе анализа преимуществ и недостатков различных методов распознавания объектов на изображении в качестве базового для разработки системы технического зрения был выбран метод сравнения контуров.

Алгоритм реализации метода сравнения контуров

Рассмотрим алгоритм реализации метода сравнения контуров.

На первом этапе из анализируемых изображений выделяются контуры, по которым будет производиться поиск. Для этого используется метод бинаризации изображения по порогу, т.е. преобразования изображения в двухцветное (черно-белое). Выбор порога, по которому происходит бинаризация, во многом определяет процесс самой бинаризации. Обычно бинаризация осуществляется с помощью алгоритма, который адаптивно выбирает порог. В качестве

порога бинаризации могут выступать математическое ожидание, мода, наибольший пик гистограммы и другие критерии [7]. Способ определения порога выбирается исходя из задачи, которую будет решать алгоритм, и объектов поиска.

Следующим шагом является применение фильтров границ. Результатом этого этапа является переход от работы с изображением к работе с объектами на этом изображении. Существует целый ряд алгоритмов, решающих задачу фильтрации контуров: оператор Кэнни [8–10], оператор Собеля [10; 11], оператор Лапласа [10; 12], оператор Прюитт [10], оператор Робертса [10] и др.

В рамках данного исследования авторами выбран оператор Кэнни, поскольку в отличие от остальных операторов не требует дополнительной бинаризации и дальнейшего кодирования контуров. Оператор Кэнни представляет собой многоступенчатый алгоритм для обнаружения широкого спектра границ в изображениях. Согласно этому алгоритму, пикселями границ объявляются пиксели, в которых достигается локальный максимум градиента в направлении вектора градиента. При этом задается верхний и нижний предел чувствительности, что позволяет точно отследить необходимые контуры. При использовании оператора Кэнни полученные границы преобразуются в контуры автоматически.

Для дальнейшей работы обнаруженные контуры должны быть закодированы, если будет решено использовать другие операторы обнаружения контуров. Распространенным способом кодирования является указание вершин отрезков, составляющих контур. Другой известный способ кодирования контура — цепной код Фримена [13]. Цепные коды применяются для представления границы в виде последовательности отрезков прямых линий определенной длины и направления. В основе этого представления лежит четырех- или восьмисвязная решетка. Длина каждого отрезка определяется разрешением решетки, а направления задаются выбранным кодом.

Рассмотрим подробно метод работы с контурами. Контур является уникальной характеристикой объекта, поэтому сравнение пары контуров можно свести к сравнению их моментов. Момент — это суммарная характеристика контура, рассчитанная интегрированием (суммированием) всех пикселей контура. Момент (p, q)

можно определить по формуле пространственных моментов (1) [14]:

$$m(p,q) = \sum_{i=1}^{n} I(x,y)x^{p}y^{q},$$
 (1)

где I(x,y) — яркость пикселя исходного изображения; n – число пикселей контура; q и p – индексы моментов.

Сумма индексов момента определяет порядок момента.

Моменты классифицируются по порядку моментов:

- момент нулевого порядка (q = 0 и p = 0) описывает площадь объекта и длину контура (при работе с контурами);
- моменты первого порядка ((q, p) = (1, 0)или (0, 1)) содержат информацию о центре тяжести объектов;
- моменты второго порядка ((q, p) = (2, 0))или (0, 2), или (1, 1)) характеризуют особенности объекта и обеспечивают его дальнейшую геометрическую реконструкцию;
- моменты третьего и более высоких порядков используются для уменьшения ошибки во время реконструкции объекта.

Моменты, найденные по формуле пространственных моментов (1), имеют существенный недостаток. Они не позволяют сравнить отраженные или повернутые контуры одинаковой формы. Для решения этой задачи рассчитанные моменты необходимо привести к единой системе координат через подсчет центра масс с использованием формулы центральных моментов (2)[15]:

$$mu(p,q) = \sum_{i=1}^{n} I(x,y)(x - X_c)^p (y - Y_c)^q, \quad (2)$$

где X_c , Y_c – центр масс, вычисляемый по формулам (3) и (4).

$$X_c = \frac{m_{10}}{m_{00}},\tag{3}$$

$$Y_c = \frac{m_{01}}{m_{00}},\tag{4}$$

где m_{00} , m_{01} , m_{10} — моменты, получаемые по формуле (1), с соответствующими значениями индексов момента.

Основным преимуществом центральных моментов является их инвариантность к смещению, вращению, отражению объекта, что делает их пригодными для описания формы объекта. Проблемой пространственных и центральных моментов является их зависимость от размеров объекта. Для избавления от этого недостатка нужно нормализовать центральные моменты при помощи операции эквализации (приведения к единой длине). Данная операция позволяет добиться инвариантности к масштабу. Результатом выполнения операции эквализации является получение нормализованных центральных моментов.

Вычисление нормализованных центральных моментов осуществляется по формуле (5):

$$nu(p,q) = \frac{mu(p,q)}{\binom{p+q}{2+1}}.$$
 (5)

Комбинируя нормализованные центральные моменты, т.е. рассчитывая инвариантные моменты по формулам, приведенным в [15], можно создать инвариантное представление контуров, не зависящее от масштаба, вращения и отражения.

На заключительном этапе по формуле (6) [15] вычисляется степень отличия контуров. Чем ближе к нулю полученное значение, тем больше сходство контуров:

$$I(A,B) = \sum_{i=1}^{n} \frac{\left| m_{i}^{A} - m_{i}^{B} \right|}{\left| m_{i}^{A} \right|},$$
 (6)

где m_i^A и m_i^B – натуральные логарифмы, вычисляемые по формулам (7)–(8):

$$mi^{A} = \left| hi^{A} \right| \cdot \log hi^{A}, \tag{7}$$

$$mi^B = \left| hi^B \right| \cdot \log hi^B,$$
 (8)

где hi^A , hi^B являются инвариантными моментами контуров А и В, расчитаными по формулам, приведенным в [15].

Практическая реализация алгоритма

Рассмотренный алгоритм был реализован авторами в виде программного обеспечения на языке Java. Для тестирования алгоритма было использовано два растровых изображения. На рис. 1 показано изображение, которое использовалось в качестве шаблона. Поиск контура, Section: Information Science, Computer Engineering and Management



Рис. 1. Шаблонное изображение

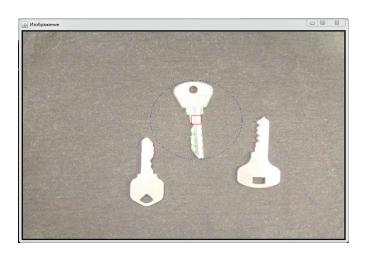


Рис. 2. Изображение, на котором осуществляется поиск, и результат выполнения алгоритма

наиболее похожего на шаблонное изображение, осуществлялся на изображении, представленном на рис. 2. Изображения для тестирования алгоритма были созданы и сохранены в формате растрового изображения с расширением *PNG*. При выборе порога бинаризации выбран критерий по пику гистограммы.

Результаты расчета степени отличия фигур с помощью разработанного авторами программного обеспечения представлены в табл. 1, выбор наиболее похожего изображения показан на рис. 2.

Процент совпадения контура высчитывался по формуле (9):

$$J(A,B) = 1 - I(A,B) \cdot 100\%,$$
 (9)

где I(A, B) — степень отличия, получаемая по формуле (6).

При выполнении бинаризации изображения

появился шум, вызванный бликами, создаваемыми покрытием стола (рис. 3). В связи с этим системе пришлось обрабатывать примерно двадцать тысяч контуров, созданных шумами. Однако это не отразилось на качестве выполнения алгоритма, нужный контур был найден на изображении. Время выполнения алгоритма поиска на зашумленном изображении составило $774 \cdot 10^{-2}$ секунд. Для предотвращения появления бликов поверхность, на которой производится фотосъемка объектов для распознавания, должна иметь малый коэффициент отражения. Кроме того, перед запуском алгоритма может выполняться программное сглаживание фотоизображения для удаления посторонних шумов. Алгоритм выполнения сглаживания должен включать проверку различимости контуров объектов после его выполнения. Выбор метода борьбы с шумами на изображении является задачей дальнейшего исследования. При работе

Раздел: Информатика, вычислительная техника и управление

Таблица 1. Степень отличия фигур (исходные изображения)

No	Фигура (рис. 2)	Степень отличия	Совпадение	
1	Ключ 1	0,47547	52,5 %	
2	Ключ 2	0,10028	90 %	
3	Ключ 3	0,50968	49 %	



Рис. 3. Бинаризированное изображение с запечатленным шумом

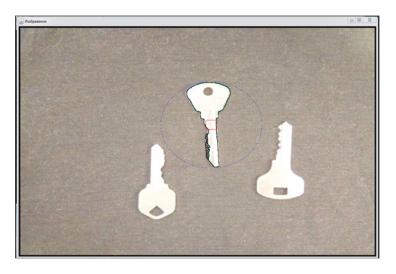


Рис. 4. Результат работы алгоритма при незначительных изменениях искомого объекта

с изображением, на котором шум был удален вручную путем редактирования изображения, время выполнения алгоритма поиска составило $300\cdot 10^{-2}$ секунд.

При внесении незначительных изменений в изображение объектов, среди которых производится поиск, алгоритм продолжает выполняться корректно (рис. 4). Внесение существенных

изменений приводит к ошибке распознавания: выбирается контур, созданный шумами изображения (рис. 5). Дальнейшие исследования позволят определить границы допустимых изменений.

Результаты расчета степени отличия для измененных контуров приведены в табл. 2.

Таким образом, использование алгоритма

Таблица 2. Степень отличия фигур (измененные изображения)

№	Фигура	Степень отличия	Совпадение
1	Ключ (дефект бородки, рис. 4)	0,13395	86,6 %
2	Ключ (обломанная бородка, рис. 5)	0,30484	69,5 %
3	Шум (рис. 5)	0,15388	84,6 %

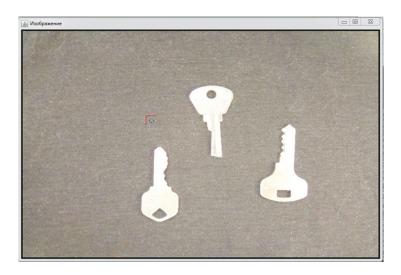


Рис. 5. Результат работы алгоритма при значительных изменениях искомого объекта

позволяет отслеживать изменения формы объектов. Следовательно, повышается эффективность предварительной сортировки объектов, которые в дальнейшем будут переданы на обработку высокоуровневой системой распознавания, например на основе нейронных сетей.

Выводы

Использование методики сравнения контуров в поиске предметов на изображении позволяет осуществлять контроль геометрии объектов с высокой точностью при низких затратах вычислительных ресурсов, поскольку системы, базирующиеся на микроконтролле-

рах, имеют ограниченные вычислительные ресурсы.

Разработанный алгоритм планируется использовать в проекте киберфизической ячейки цифрового производства на базе робота-манипулятора для определения качественных характеристик производимых деталей. Алгоритм будет применяться для первичного отбора деталей из общей массы. Далее отсортированные алгоритмом детали планируется обрабатывать с помощью алгоритмов на основе нейронных сетей для определения других характеристик объектов, тем самым уменьшая объемы работы и снижая вычислительные затраты для нейронной сети.

Статья была написана в соответствии с НИОКРТ «Создание высокотехнологичного производства высокомоментных малогабаритных ролико-винтовых редукторов, обеспечивающих импортозамещение и повышение конкурентоспособности в наукоемких отраслях промышленности (станкостроительная, авиастроительная, судостроительная, электротехническая, нефтегазовая, энергетическое машиностроение)» в Университете ИТМО, при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений, государственных научных учреждений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства».

Раздел: Информатика, вычислительная техника и управление

Список литературы

- 1. Руденко, О.В. Нейросетевое распознавание в технических системах зерноперерабатывающей промышленности / О.В. Руденко, С.В. Усатиков // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 3. С. 34–34 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=4668 (дата обращения: 27.05.2017).
- 2. Wang, Y. Unsupervised local deep feature for image recognition / Y. Wang, X. Wang, W. Liu // Information Sciences. 2016. T. 351. Pp. 67–75. DOI:10.1016/j.ins.2016.02.044.
- 3. Li, X. Automatic detection of leukocytes for cytometry with color decomposition / X. Li et al. // Optik-International Journal for Light and Electron Optics. − 2016. − T. 127. − №. 24. − Pp. 11901–11910. DOI: 10.1016/j.ijleo.2016.09.046.
- 4. Fleyeh, H. Color detection and segmentation for road and traffic signs / H. Fleyeh // Cybernetics and Intelligent Systems, 2004 IEEE Conference on. IEEE, 2004. T. 2. Pp. 809–814.
- 5. Franco, A. Grocery product detection and recognition / A. Franco, D. Maltoni, S. Papi // Expert Systems with Applications. 2017. T. 81. Pp. 163–176. DOI:10.1016/j.eswa.2017.02.050.
- 6. Bane, S. Survey on Feature Extraction methods in Object Recognition / S. Bane, D.R. Pawar // International Journal of Computer Science and Information Technologies. 2014. T. 5. Pp. 3224–3226.
- 7. Bradley, D. Adaptive thresholding using the integral image / D. Bradley, G. Roth // Journal of Graphics Tools. -2007. -T. 12. -N2. 2. -Pp. 13–21.
- 8. Нгуен, К.М. Алгоритмы контурной сегментации и распознавания образов объектов систем технического зрения / К.М. Нгуен, В.Я. Колючкин // Наука и образование. -2013. № 4. С. 187–198.
- 9. Сакович, И.О. Обзор основных методов контурного анализа для выделения контуров движущихся объектов / И.О. Сакович, Ю.С. Белов // Инженерный журнал: наука и инновации. 2014. № 12. С. 11 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://engjournal.ru/catalog/it/hidden/1280. html.
- 10. Şaban Öztürk. Comparison of Edge Detection Algorithms for Texture Analysis on Glass Production / Şaban Öztürk and Bayram Akdemir // Procedia Social and Behavioral Sciences 195 (2015) 2675 2682 DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.06.477.
- 11. Gao, W. An improved Sobel edge detection / W. Gao et al. // Computer Science and Information Tech nology (ICCSIT), 2010 3rd IEEE International Conference on. IEEE, 2010. T. 5. Pp. 67–71. DOI: 10.1109/ICCSIT.2010.5563693.
- 12. Van Dokkum, P.G. Cosmic-ray rejection by Laplacian edge detection / P.G. Van Dokkum // Publications of the Astronomical Society of the Pacific. 2001. T. 113. №. 789. P. 1420.
- 13. Li, K. Multiple fault diagnosis of down-hole conditions of sucker-rod pumping wells based on Freeman chain code and DCA / K. Li et al. // Petroleum Science. 2013. T. 10. №. 3. Pp. 347–360. DOI: 10.1007/s12182-013-0283-4.
- 14. Zhang, Y. Pathological brain detection based on wavelet entropy and Hu moment invariants / Y. Zhang et al. // Bio-medical materials and engineering. 2015. T. 26. №. S1. Pp. S1283–S1290. DOI: 10.3233/BME-151426.
- 15. Абрамов, Н.С. Определение расстояний на основе системы технического зрения и метода инвариантных моментов / Н.С. Абрамов, В.П. Фраленко // Информационные технологии и вычислительные системы. -2012. -№. 4. C. 32–39.

References

- 1. Rudenko, O.V. Nejrosetevoe raspoznavanie v tehnicheskih sistemah zernopererabatyvajushhej promyshlennosti / O.V. Rudenko, C.V. Usatikov // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2011. № 3. S. 34–34 [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa : https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=4668 (data obrashhenija: 27.05.2017).
- 8. Nguen, K.M. Algoritmy konturnoj segmentacii i raspoznavanija obrazov ob#ektov sistem tehnicheskogo zrenija / K.M. Nguen, V.Ja. Koljuchkin // Nauka i obrazovanie. 2013. –

Section: Information Science, Computer Engineering and Management

№ 4. - S. 187-198.

- 9. Sakovich, I.O. Obzor osnovnyh metodov konturnogo analiza dlja vydelenija konturov dvizhushhihsja ob#ektov / I.O. Sakovich, Ju.S. Belov // Inzhenernyj zhurnal: nauka i innovacii. 2014. № 12. S. 11 [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa : http://engjournal.ru/catalog/it/hidden/1280.html.
- 15. Abramov, N.S. Opredelenie rasstojanij na osnove sistemy tehnicheskogo zrenija i metoda invariantnyh momentov / N.S. Abramov, V.P. Fralenko // Informacionnye tehnologii i vychislitel'nye sistemy. -2012.-N0.32-39.

N.E. Artemyev, S.D. Tretyakov, A.N. Drozdkov, I.V. Anisimov St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg

Designing the Method of Comparative Analysis for Parts of Various Shapes for the System of Technical Vision

Keywords: computer vision systems; contour comparison; invariant normalized central moments; intelligent production lines; search algorithm.

Abstract: In computer vision systems neural networks are used to process information received by system from cameras. Recognition of all objects on the image is one of the most extremely resource-intensive task, the solution of which consumes most of computing power. As a result, systems based on neural networks cannot be used for real-time systems due to limited computing resources. To build real-time computer vision systems, the authors suggest using the contour comparison method. The method allows tracking the geometry of objects, conducting pre-sorting and screening out defective parts, thereby reducing the burden on neural networks. The algorithm for this method is implemented in the Java language. The developed software performs image processing and searching for objects most similar to the template image. The results of the experiment showed that the desired object is correctly determined on a noisy image, on the basis of which a conclusion is made about the reliability of the algorithm and the possibility of its use in production conditions.

© Н.Е. Артемьев, С.Д. Третьяков, А.Н. Дроздков, И.В. Анисимов, 2017

Раздел: Информатика, вычислительная техника и управление

УДК 622:577.4

И.И. БОСИКОВ, Е.В. ГУРИЕВА

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)», г. Владикавказ

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ШАХТ С ПОМОЩЬЮ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Ключевые слова: анализ; вентиляция; диагонали; имитационная модель; критерий оценки; соединения; устойчивость; факторы; шахта.

Аннотация: Цель исследований – развитие теории, научно обоснованных методов, алгоритмов и программных средств анализа надежности технических систем с большим числом состояний, избыточностью, случайными событиями реконфигураций, последействием и экспоненциальными распределениями отказов и восстановлении элементов. Задачи: разработать интегрированную систему, реализующую методы и алгоритмы анализа надежности технических систем и программного обеспечения с учетом многообразия сопутствующих факторов. Результаты исследований: применительно к техническим системам в итоге выполнения данного научного исследования получены методы, которые позволяют решить проблемы расчета и анализа надежности: переменной структуры системы.

Под устойчивостью проветривания понимают подачу на объекты проветривания количества воздуха, необходимого до допустимых норм, стабильного по дебиту и направлению в течение определенного времени. Устойчивость системы проветривания зависит главным образом от работы вентиляторов главного проветривания, от схемы проветривания и ее элементов.

Под работой вентилятора принято понимать его свойство сохранять выходные параметры Q, H, N в определенных пределах при данной характеристике сети и регламентированных условиях эксплуатации [1–3].

Большинство факторов, влияющих на работу вентиляторов, случайные (например, качество металла, погрешности изготовления, качество обслуживания, состояние фундамента и др.), причем распределение отказов деталей и узлов подчиняется законам математической статистики. В связи с этим работа вентиляторов оценивается с помощью вероятностных характеристик.

В качестве основных критериев оценки работы вентиляторов главного проветривания (ВГП) обычно принимают:

- 1) вероятность безотказной работы (функция надежности) P(t);
- 2) частоту отказов плотность распределения времени между соседними отказами a(t);
- 3) среднее время безотказной работы математическое ожидание времени безотказной работы Γ ;
- 4) среднюю длительность ремонта математическое ожидание времени восстановления после отказа T_p .

Анализ диагоналей и их соединений

Диагональным называется такое соединение, при котором две выработки соединены между собой, кроме начального и конечного пунктов, еще одной или несколькими дополнительными выработками — диагоналями 3–2 (рис. 1а), 3–2 и 5–4 (рис. 1б).

Отличительной особенностью диагоналей является возможность движения воздуха в прямо противоположных направлениях в зависимости от величины сопротивления в остальных выработках [3–5]. Диагональные соединения выработок бывают:

- простые (две параллельные выработки, соединенные одной диагональю) (рис. 1a);
- сложные (две параллельные выработки, соединенные несколькими диагоналями без внутренних узлов) (рис. 1б, в, г);
- весьма сложные, типа плоских и пространственных решеток (рис. 1д, е);
- диагонали в зависимости от направления струй в них разделяются на диагонали между струями разных знаков, т.е. между свежей и

Section: Information Science, Computer Engineering and Management

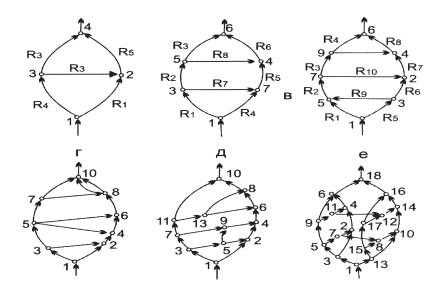


Рис. 1. Диагональные соединения горных выработок



Рис. 2. Анализ диагоналей и их соединений

исходящей струей, и на диагонали между струями одного знака;

 диагонали между струями разных знаков подразделяются на диагонали на основных струях (забои и камеры, обособленно проветриваемые горные выработки) и диагонали на второстепенных струях (пути утечек воздуха).

При нормальной работе шахты изменение

Раздел: Информатика, вычислительная техника и управление

направления движения воздуха в диагоналях между струями одного знака обычно не вызывает затруднений при проветривании, за исключением установки вентиляторов местного проветривания на вентиляционном горизонте. При этом происходит только перераспределение или саморегулирование воздуха между параллельными струями, что даже способствует снижению депрессии участка и повышению степени устойчивости вентиляционных струй в диагоналях первого вида.

Заключение

На устойчивость проветривания шахт су-

щественное влияние оказывают диагональные соединения, которые имеют свои особенности и оказывают различное влияние на распределение воздушных потоков в горных выработках. Поэтому необходимо выявлять диагонали, чтобы обеспечить заданное управление вентиляцией. Метод декомпозиции вентиляционных сетей на компоненты ограниченной сложности, реализованный в виде программы для ЭВМ, выполняет поиск диагоналей и определяет их вид [5–7]. Метод декомпозиции вентиляционных сетей ограниченного объема позволяет определить параметры схемы проветривания, распределение воздуха в горных выработках, их аэродинамические сопротивления, депрессии.

Список литературы

- 1. Абрамов, Ф.А. Расчет вентиляционных сетей шахт и рудников / Ф.А. Абрамов, Р.Б. Тян, В.Я. Потемкин. М. : Недра, 1978. 232 с.
- 2. Кожиев, X.X. Комплексный показатель перспективности разработки участков месторождений полезных ископаемых / X.X. Кожиев, И.И. Босиков // Горный журнал. − 2017. № 2. С. 30–32.
- 3. Босиков, И.И. Методы системного анализа природно-промышленной системы горно-металлургического комплекса: монография / И.И. Босиков, Р.В. Клюев. Владикавказ, 2015. 127 с.
- 4. Пучков, Л.А. Аэродинамика подземных выработанных пространств / Л.А. Пучков // Изд-во МГГУ, 1993. -266 с.
- 5. Карпенко, А.П. Современные алгоритмы поисковой оптимизации. Алгоритмы, вдохновленные природой / А.П. Карпенко. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 446 с.
- 6. Youn, R.B. The Petroleum Potential Estimation of the North Caucasus and Kazakhstan Territories with the Help of the Structural-Geodynamic Prerequisites / R.B. Youn, R.V. Klyuev, I.I. Bosikov, B.V. Dzeranov // Устойчивое развитие горных территорий. 2017. Т. 9. № 2(32). С. 172–178.
- 7. Босиков, И.И. Математические модели и методы оценки токсического поражения биосферы / И.И. Босиков, А.Ю. Аликов, В.И. Босиков // Наука и бизнес: пути развития. М. : ТМБпринт. 2014. N 9(39).

References

- 1. Abramov, F.A. Raschet ventiljacionnyh setej shaht i rudnikov / F.A. Abramov, R.B. Tjan, V.Ja. Potemkin. M.: Nedra, 1978. 232 s.
- 2. Kozhiev, H.H. Kompleksnyj pokazatel' perspektivnosti razrabotki uchastkov mestorozhdenij poleznyh iskopaemyh / H.H. Kozhiev, I.I. Bosikov // Gornyj zhurnal. − 2017. − № 2. − S. 30–32.
- 3. Bosikov, I.I. Metody sistemnogo analiza prirodno-promyshlennoj sistemy gorno-metallurgicheskogo kompleksa : monografija / I.I. Bosikov, R.V. Kljuev. Vladikavkaz, 2015. 127 s.
- 4. Puchkov, L.A. Ajerodinamika podzemnyh vyrabotannyh prostranstv / L.A. Puchkov // Izd-vo MGGU, 1993.-266 s.
- 5. Karpenko, A.P. Sovremennye algoritmy poiskovoj optimizacii. Algoritmy, vdohnovlennye prirodoj / A.P. Karpenko. M. : Izd-vo MGTU im. N.Je. Baumana, 2014. 446 s.
- 6. Youn, R.B. The Petroleum Potential Estimation of the North Caucasus and Kazakhstan Territories with the Help of the Structural-Geodynamic Prerequisites / R.B. Youn, R.V. Klyuev, I.I. Bosikov, B.V. Dzeranov // Ustojchivoe razvitie gornyh territorij. − 2017. − T. 9. − № 2(32). − S. 172−178.
- 7. Bosikov, I.I. Matematicheskie modeli i metody ocenki toksicheskogo porazhenija biosfery / I.I. Bosikov, A.Ju. Alikov, V.I. Bosikov // Nauka i biznes: puti razvitija. M. : TMBprint. 2014. № 9(39).

Section: Information Science, Computer Engineering and Management

I.I. Bosikov, E.V. Gurieva

North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz

Assessment of Reliability of the Ventilation System of Mines Using Simulation Models

Keywords: ventilation; mine; factor; simulation model; sustainability; evaluation criterion; analysis; diagonals; connections.

Abstract: The purpose of the research is to develop the theory, scientifically based methods, algorithms and software tools for analyzing the reliability of technical systems with a large number of states, redundancy, random reconfiguration events, aftereffect and exponential failure distributions and element recovery. The objectives are as follows: to develop an integrated system that implements methods and algorithms for analyzing the reliability of technical systems and software, taking into account the diversity of attendant factors. With respect to technical systems, methods to solve computational problems and carry out the analysis of reliability have been developed.

© И.И. Босиков, Е.В. Гуриева, 2017

Раздел: Информатика, вычислительная техника и управление

УДК 004.932

А.Г. СОЛОДОВ, А.Ю. ХЛЕСТКИН ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», г. Самара

СОГЛАСОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОТОКОЛА *SCTP* НА ИНТЕРФЕЙСАХ ОБОРУДОВАНИЯ СВЯЗИ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Ключевые слова: Heartbeat interval, SCTP ассоциация, SCTP протокол, балансировка нагрузки, таймеры.

Аннотация: Цель статьи: рассмотреть вопросы согласования оборудования при организации канала связи. В статье поставлена задача: создать программную надстройку, позволяющую автоматизировать настройку канала связи. Как один из методов решения поставленной задачи предложено использовать Heartbeat interval в качестве параметра подстройки. Как доказательство в статье представлены листинги программ для коррекции передачи данных.

В настоящее время при построении сети очень часто применяется оборудование различных производителей, в частности маршрутизаторы, которые в большинстве своем работают на протоколе *SCTP*. Согласования параметров протокола при взаимодействии подсистем единой системы подвижной радиотелефонной связи в случае объединения подсистем, выполненных на оборудовании производства различных вендоров, приводит к существенным проблемам. Параметры таймеров и режимы работы у всех неодинаковы, вследствие чего происходит некорректная работа систем, требующая вмешательства инженерных служб.

Например, такими параметрами в *SCTP* (*M3UA* как частный случай) являются предельные значения *RTO* и *Heartbeat interval*, состояние режима *Cross Path*, которые у производителей различных вендоров имеют разное значение. Так, повторная передача блоков *DATA* может быть обусловлена (*a*) тайм-аутом, определяемым таймером повтора (*retransmission timer*) или (*b*) получением *SACK*, тем самым показывая, что блок *DATA* не был получен адре-

сатом. Для снижения вероятности насыщения повтор передачи блоков DATA ограничивается. Значение тайм-аута для повтора (RTO) устанавливается на основе оценки времени кругового обхода и уменьшается экспоненциально с ростом частоты потери сообщений. Для активных ассоциаций с почти постоянным уровнем трафика DATA причиной повтора скорей всего будут сообщения SACK, а не тайм-аут. Для снижения вероятности ненужных повторов используется правило 4 SACK, в соответствии с которым повтор передачи происходит только по четвертому SACK, указывающему на пропуск блока данных [1].

Если вопрос касается определения состояния активности *IP*-адресов в *SCTP* ассоциации, то это параметр Heartbeat interval (у различных производителей начальные значения отличаются). Рассмотрим вопрос, если значение параметра установлено 5000 миллисекунд, то, когда ассоциация SCTP не отправляет данные на определенный *IP*-адрес в течение указанного периода, после минимальной продолжительности тайм-аута повторной передачи ассоциация SCTP отправляет Heartbeat сообщение на IPадрес, чтобы проверить, активирован ли данный адрес. Таким образом, интервал между двумя сообщениями равен Heartbeat interval плюс минимальный *RTO*. Это позволяет предотвратить повторы передачи, вызванные нарушением порядка доставки.

Еще одним узким местом считается режим *Cross Path* который указывает пути, используемые для межсетевого взаимодействия оборудования. Может принимать значения: *NOCROSSPATH* (*No CrossPath*) *SUPCROSSPATH* (поддержка *CrossPath*). Для обеспечения правильного взаимодействия между «локальным офисом» и одноранговым оборудованием этот параметр должен быть установлен на

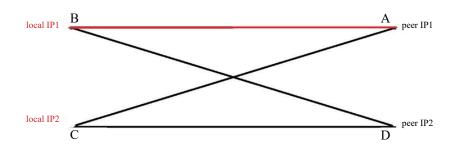


Рис. 1. Пересекающиеся и параллельные пути

NOCROSSPATH (No CrossPath), поскольку устройства, предоставляемые различными поставщиками, реализуют скрещенные пути поразному, то этот параметр может быть установлен в SUPCROSSPATH (Support CrossPath) только при соблюдении определенного условия [2]. Одноранговое оборудование должно поддерживать пересекающиеся пути. Операторы определяют, требуется или нет использовать пересеченные пути, когда параллельные пути неисправны [3]. Параллельные пути и перекрестные пути определяются следующим образом:

- 1) параллельные пути: это пути между локальным *IP*-адресом 1 и одноранговым *IP*-адресом 1 и пути между локальным *IP*-адресом 2 и *IP*-адресом однорангового узла 2;
- 2) перекрещенные пути: это пути между локальным *IP*-адресом 1 и одноранговым *IP*-адресом 2 и пути между локальным *IP*-адресом 2 и *IP*-адресом однорангового узла (рис. 1).

При интеграции элементов BSS производителя X в NSS производителя Y требуется ручная настройка вышеперечисленных параметров. Например, предустановленные параметры SCTP ассоциаций оборудования X представлены листингом 1:

RTO Minimum Value: 200;
Max. Init Retransmission: 8;
Heart Beat Interval: 1000;
RTO Init Value: 200;
Max. Assoc. Retransmission: 4;
Max. Path Retransmission: 2;
DSCP Marking: 34;
Sack Period: 110;
Bundling: 1;
RTO Maximum Value: 400;
Life Time of a Valid Cookie: 60000.

Предустановленные параметры *SCTP* ассоциаций оборудования *Y* представлены в лис-

тинге 2:

Maximum incoming flow of SCTP association = 17;

Maximum outgoing flow of SCTP association = 7;

Congestion start threshold = 80;

Congestion end threshold = 40;

 $Minimum\ RTO = 500;$

Maximum RTO = 1500;

Initial RTO = 500;

Heartbeat interval = 1500;

Assoc max retrans = 10;

Path max retrains = 5.

Так как изначальные параметры *SCTP* ассоциаций не соответствуют друг другу, это приводит к некорректной работе оборудования и потере трафика. В этом случае возникает необходимость ручной настройки параметров режима установки соединения.

После ручной настройки, результаты которой представлены в листинге 3, процесс обмена данными между узлами сети нормализуется и абонентский сервис восстанавливается:

RTO Minimum Value: 200;

Max. Init Retransmission: 8;

Heart Beat Interval : 1000;

RTO Init Value: 200;

Max. Assoc. Retransmission: 4;

Max. Path Retransmission: 2;

DSCP Marking: 34;

Sack Period: 110;

Bundling: 1;

RTO Maximum Value: 400;

Life Time of a Valid Cookie: 60000.

На рассмотренном примере можно сделать вывод, что необходимо решить задачу автоматического согласования настроек оборудования при конфигурировании сети.

Рассмотрим подробнее процесс передачи

Раздел: Информатика, вычислительная техника и управление

информации [5].

На рис. 1 узлы B и C относятся к одному оборудованию узла передачи, реализующему канал передачи с резервом. Аналогично A и D – приемная сторона. Будем считать, что B-A – основной путь. Из B в A оправляется пакет, узел В ждет ответа о получении в течении ТНЬ (Heartbeat interval, установленный для оборудования этого узла), если ответ приходит в течение указанного времени, то из B в сторону Aотправляются данные, т.к. определено, что узел А доступен. Если ответ поступит позже, то узел считается неактивным и выбирается альтернативный путь, в нашем случае в D. При этом изначально запрос на состояние узла отсылается одновременно к A и D, если оба узла активны, то пакет данных берется с приоритетного узла. Если ассоциация не прошла ни с одним из узлов, то выдается сообщение об аварии, хотя физически узлы функциональны. Аналогично происходит передача с противоположной стороны.

Допустим, получено сообщение об ошибке, тогда дополнительная программа после получения данного сообщения вносит изменения в

файл настроек, увеличивая значение Heartbeat Interval на некоторый шаг dTH. Отметим, что перезагрузка оборудования не требуется. При передаче следующего пакета таймеры будут иметь уже измененное значение. Данная процедура выполняется одновременно с обеих сторон при настройке соединения до тех пор, пока аварийный сигнал не перестанет появляться или же пока значение таймера не достигнет предельного значения времени ожидания отклика, рекомендованного в стандарте TCPIP. После выполнения данной процедуры мы получаем согласованное значение Heartbeat interval на соединяемых узлах. Отметим, что данный параметр на разных сторонах может отличаться.

Решение данной задачи позволяет уменьшить время настройки соединения, загруженность персонала. Таким образом, происходит балансировка нагрузки, т.е. выравнивается загруженность сети путем устранения возможных перегрузок на альтернативных путях, которые могут быть основными для других узлов, учитывая, что канал виртуальный и могут быть промежуточные физические узлы.

Список литературы

- 1. Энциклопедия сетевых протоколов [Электронный ресурс]. Режим доступа : http://www.protocols.ru/.
- 2. Компьютерный информационный портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.oszone.net/2758.
- 3. Коваленко, Т.А. Анализ процесса компьютерного моделирования для обработки передачи и приема информации / Т.А. Коваленко // Наука и бизнес пути развития. М. : ТМБпринт. 2016. № 2. С. 10—12.
- 4. Хорошенко, С.В. Угрозы безопасности SQL-инъекций для Web-приложений / С.В. Хорошенко, С.Д. Бороненко, О.Ю. Ильяшенко, А.В. Койвунен // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании II Международная научно-техническая и научно-методическая конференция. 2013. С. 654—659.
- 5. Батаев, А.В. Информатика. Методика создания баз данных в Microsoft Access : учебное пособие / А.В. Батаев. СПб., 2006.

References

- 1. Jenciklopedija setevyh protokolov [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa : http://www.protocols.ru/.
- 2. Komp'juternyj informacionnyj portal [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa : http://www.oszone.net/2758.
- 3. Kovalenko, T.A. Analiz processa komp'juternogo modelirovanija dlja obrabotki peredachi i priema informacii / T.A. Kovalenko // Nauka i biznes puti razvitija. M. : TMBprint. 2016. N = 2. S. 10–12.
- 4. Horoshenko, S.V. Ugrozy bezopasnosti SQL-in#ekcij dlja Web-prilozhenij / S.V. Horoshenko, S.D. Boronenko, O.Ju. Il'jashenko, A.V. Kojvunen // V sbornike: Aktual'nye problemy

Section: Information Science, Computer Engineering and Management

infotelekommunikacij v nauke i obrazovanii II Mezhdunarodnaja nauchno-tehnicheskaja i nauchno-metodicheskaja konferencija. – 2013. – S. 654–659.

5. Bataev, A.V. Informatika. Metodika sozdanija baz dannyh v Microsoft Access : uchebnoe posobie / A.V. Bataev. – SPb., 2006.

A.G. Solodov, A.Yu. Khlestkin

Volga State University of Telecommunications and Informatics, Samara

Harmonization of Parameters of SCTP Protocol on Interfaces of Communication Equipment of Different Manufacturers

Keywords: SCTP protocol; Heartbeat interval; SCTP association; load balancing; timers.

Abstract: The purpose of the article is to consider the issues of harmonization of the equipment in the organization of a communication channel. The article proposed to create a software add-on that automates the configuration of the communication channel. As one of the methods for solving the problem, it is suggested to use the Heartbeat interval as a tuning parameter. As the proof, the article presents program listings for correcting data transmission.

© А.Г. Солодов, А.Ю. Хлесткин, 2017

Раздел: Строительство и архитектура

УДК 677.522

Е.Ю. БОБРОВА, А.Д. ЖУКОВ, А.А. МЕДВЕДЕВ, А.И. ПОСЕРЕНИН, Д.И. ТУЧАЕВ, Е.С. ПЕТРОВСКИЙ

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики"», г. Москва;

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет (национальный исследовательский университет)», г. Москва;

ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе», г. Москва

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ СТОЙКОСТЬ МИНЕРАЛЬНОГО ВОЛОКНА

Ключевые слова: долговечность; минеральные волокна; рентгенофлюоресцентный анализ; эксплуатационная стойкость.

Аннотация: В статье приведен анализ факторов, влияющих на долговечность изоляционных систем и на эксплуатационную стойкость изделий на основе минеральных волокон. Выдвинута и подтверждена гипотеза, что эксплуатационная стойкость волокна зависит от содержания тяжелых металлов (их оксидов) в исходной шихте. Определение элементного состава образцов каменной ваты проводилось методом рентгенофлюоресцентного анализа.

Изделия на основе минеральных волокон являются одним из основных теплоизоляционных материалов, применяемых в отечественных строительных системах. От свойств теплоизоляции, как теплофизических, так и эксплуатационных, зависят энергетическая эффективность изоляционной оболочки, ее долговечность и в конечном итоге, комфортность среды обитания.

Исследованиями отечественных ученых установлено, что на эксплуатационную стойкость минераловатных изделий в наибольшей степени оказывают влияние три фактора: свойства самих волокон, характеристики связующего, омоноличивающего контакта между волокнами и способ формирования волокнистого ковра [1]. Последние два фактора относятся к области производства материалов. Современные технологии минераловатных изделий организованы таким образом, что связующее в материале подтверждается полностью, а структура переплетения волокон изделия такова, что

целостность изоляционной оболочки сохраняется даже при выгорании связующего, например при пожаре.

В связи с этим становится очень важна оценка эксплуатационной стойкости самих минеральных волокон. По существующим методикам, в т.ч. нормативным, оценка стойкости волокна осуществляется по его модулю кислотности ($M\kappa$), равному отношению кислотных ($SiO_2 + Al_2O_3$) и основных оксидов (CaO + MgO), содержащихся в волокне [2]. Чем выше отношение, тем волокно считается более стойким к агрессивным средам. Отметим, что если до 1990 г. изделия изготавливались с $M\kappa$ 1,1–1,4 и долговечность их не превышала 10 лет, то сейчас изготавливаются с $M\kappa$ 1,6–2,1 и долговечность таких изделий превышает 20 лет.

Не ставя под сомнение нормативные методики и результаты практического применения материалов, авторы выдвинули гипотезу, что одним из факторов высокой стойкости минеральных волокон является их элементный состав и, в частности, содержание тяжелых металлов.

Определения элементного состава образцов каменной ваты проводилось рентгенофлюоресцентным методом анализа (РФА). РФА основан на возбуждении атомов элементов, содержащихся в анализируемом образце и измерении интенсивности возникающего характеристического рентгеновского излучения возбужденных атомов с помощью спектрометрической аппаратуры [7].

Эксперимент проводился с помощью спектрометра элементного состава вещества «РеСПЕКТ» в лаборатории физических методов исследования руд и минералов Российского государственного геологоразведочного универси-

Section: Construction and Architecture

Таблица 1. Перечень элементов и их концентраций

Элемент	K	Са	Ti	Cr	Mn	Fe	Си	Zn	Sr	Zr
Содержание, %	3,86	47,6	2,7	0,034	0,37	9,65	0,024	0,011	0,034	0,014

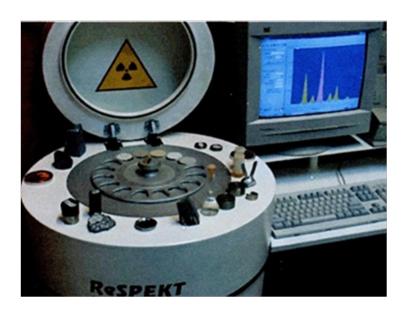


Рис. 1. Внешний вид камеры со съемной каруселью

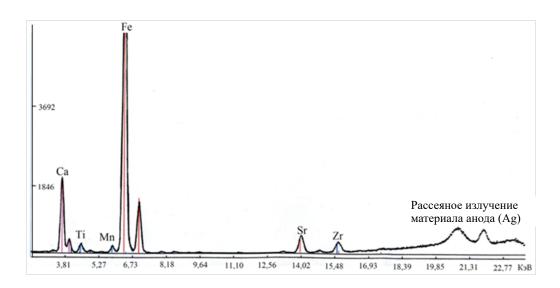


Рис. 2. Вторичный рентгеновский спектр образца каменной ваты

тета [3]. В качестве первичного возбуждающего излучения в данном приборе используется излучение рентгеновской трубки прострельного типа с серебряным анодом. Предельная мощность излучения трубки — 120 Вт. Система водяного охлаждения рентгеновской трубки замкнутая.

Процесс измерения полностью автоматизирован. Предел обнаружения элементов в твердых образцах составляет (10-3–10-4) %. Диапазон определяемых концентраций от 0,0001 до 100 %. При анализе образец каменной ваты массой 1 г помещали в кювету с основой из тонкой полипропиленовой пленки, кювету уста-

Раздел: Строительство и архитектура

навливают в карусель, рассчитанную на 16 образцов (рис. 1) [6].

Накопление и обработка спектрометрической информации осуществляется персональным компьютером со встроенным одноплатным спектрометром, обеспечивающим также низковольтное и высоковольтное питание детектора. Программа обработки рентгеновских спектров идентифицирует пики элементов и определяет их площади, которые пропорциональны концентрациям анализируемых элементов. Результатом обработки является файл, содержащий перечень элементов, входящих в состав пробы, и их концентрацию.

В результате измерения образца каменной ваты в нем было установлено присутствие ряда тяжелых металлов, а следовательно, и их наличие в исходной шихте. Перечень элементов и их

концентраций приведен в табл. 1. Как следует из результатов обработки, набольшее содержание отмечается для кальция и железа.

Вторичный рентгеновский спектр данного образца приведен на рис. 2.

Исследования, проведенные для образцов каменной ваты с различным модулем кислотности, показывают влияние на эксплуатационную стойкость минеральных волокон оксидов тяжелых металлов. Дальнейшими направлениями исследований являются распространение использованных методик на другие типы минеральных волокон, как то стеклянных и базальтовых, проверка присутствия в волокнах радиоактивных изотопов, а также изучение влияния содержания оксидов тяжелых металлов на свойства расплавов пород базальтовой группы и шихты различных составов.

Список литературы

- 1. Румянцев, Б.М. Энергетическая эффективность и методология создания теплоизоляционных материалов / Б.М. Румянцев, А.Д. Жуков, Т.В. Смирнова // Интернет-Вестник ВолгГАСУ. 2014. \mathbb{N} 4(35). С. 3.
- 2. Rumiantcev, B.M. The systems of insulation and a methodology for assessing the durability / B.M. Rumiantcev, A.D. Zhukov, E.Yu. Bobrova, I.P. Romanova, D.B. Zelenshikov, T.V. Smirnova // MATEC Web of Conferences 86, 04036 (2016).
- 3. Толоконников, И.А. Энергодисперсионный рентгенофлюоресцентный анализатор состава вещества РеСПЕКТ / И.А. Толоконников // Атомная энергия. 2003. Т. 95. Вып 1. С. 69–70.
- 4. Медведев, А.А. Применение энергодисперсионных рентгеновских спектрометров для элементного анализа геологических образцов / А.А. Медведев, А.И. Посеренин // Горный информационно-аналитический бюллетень. -2016. -№ 11. C. 115–124.
- 5. Medvedev, A.A. The application spectrometr ReSPECT for analysis of the element composition of minerals, rocks and ores / A.A. Medvedev, M.Y. Gurvich, A.I. Poserenin // Materials of XII International scientific and practical conference «New ideas in earth sciences». M., 2015. P. 147.
- 6. Медведев, А.А. Лабораторный практикум по ядерной геофизике / А.А. Медведев, А.И. Посеренин. M., 2013.
- 7. Посеренин, А.И. Аналитические методы определения состава горных пород / А.И. Посеренин, А.А. Медведев. М., 2011.
- 8. Медведев, А.А. Применение способа ранговой корреляции для выделения перспективных рудоносных площадей / А.А. Медведев, А.И. Посеренин, А.О. Какунина // Глобальный научный потенциал. СПб. : ТМБпринт. 2016. № 10(67). С. 87–89.

References

- 1. Rumjancev, B.M. Jenergeticheskaja jeffektivnost' i metodologija sozdanija teploizoljacionnyh materialov / B.M. Rumjancev, A.D. Zhukov, T.V. Smirnova // Internet-Vestnik VolgGASU. − 2014. − № 4(35). − S. 3.
- 2. Rumiantcev, B.M. The systems of insulation and a methodology for assessing the durability / B.M. Rumiantcev, A.D. Zhukov, E.Yu. Bobrova, I.P. Romanova, D.B. Zelenshikov, T.V. Smirnova // MATEC Web of Conferences 86, 04036 (2016).
- 3. Tolokonnikov, I.A. Jenergodispersionnyj rentgenofljuorescentnyj analizator sostava veshhestva ReSPEKT / I.A. Tolokonnikov // Atomnaja jenergija. 2003. T. 95. Vyp 1. C. 69–70.

Section: Construction and Architecture

- 4. Medvedev, A.A. Primenenie jenergodispersionnyh rentgenovskih spektrometrov dlja jelementnogo analiza geologicheskih obrazcov / A.A. Medvedev, A.I. Poserenin // Gornyj informacionno-analiticheskij bjulleten'. – 2016. – № 11. – C. 115–124.
- 5. Medvedey, A.A. The application spectrometr ReSPECT for analysis of the element composition of minerals, rocks and ores / A.A. Medvedev, M.Y. Gurvich, A.I. Poserenin // Materials of XII International scientific and practical conference «New ideas in earth sciences». – M., 2015. – P. 147.
- 6. Medvedev, A.A. Laboratornyj praktikum po jadernoj geofizike / A.A. Medvedev, A.I. Poserenin. M., 2013.
- 7. Poserenin, A.I. Analiticheskie metody opredelenija sostava gornyh porod / A.I. Poserenin, A.A. Medvedev. - M., 2011.
- 8. Medvedev, A.A. Primenenie sposoba rangovoj korreljacii dlja vydelenija perspektivnyh rudonosnyh ploshhadej / A.A. Medvedev, A.I. Poserenin, A.O. Kakunina // Global'nyj nauchnyj potencial. – SPb. : TMBprint. – 2016. – N_{2} 10(67). – S. 87–89.

E.Yu. Bobrova, A.D. Zhukov, A.A. Medvedev, A.I. Poserenin, D.I. Tuchaev, E.S. Petrovsky National Research University "Higher School of Economics", Moscow; Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow; Russian State Geological Survey University, Moscow

Operational Stability of Mineral Fiber

Keywords: mineral fiber; operational stability; durability; x-ray fluorescence analysis.

Abstract: The article presents the analysis of factors influencing the durability of insulation systems and service life of products based on mineral fibers. The hypothesis that the operational reliability of the fiber depends on the content of heavy metals (or their oxides) in the initial charge is proposed and verified.

The elemental composition of samples of rock wool was determined by X-ray fluorescence analysis. © Е.Ю. Боброва, А.Д. Жуков, А.А. Медведев, А.И. Посеренин, Д.И. Тучаев, Е.С. Петровский, 2017 Раздел: Строительство и архитектура

УДК 69

А.А. ЛАПИДУС, И.Л. АБРАМОВ

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет (национальный исследовательский университет)», г. Москва

СИСТЕМНО-КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД РЕАЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

Ключевые слова: комплексная система; комплексный подход строительства; планирование строительного производства; проектирование строительной системы; системно-комплексный метод; сроки.

Аннотация: Исследования системного комплексного подхода строительства крупномасштабных проектов показывают, что синергетический эффект, возникающий от дополнения системного подхода комплексным рассмотрением производственных процессов, позволяет оптимизировать основные показатели проекта. Они могут выражаться в снижении сроков и стоимости строительства, повышении качества и надежности возведенных объектов.

На сегодняшний день можно выделить основное направление развития системного комплексного подхода — интегральное рассмотрение крупномасштабного строительного проекта с целью нахождения оптимального выбора организационно-технологических решений для оптимизации основных показателей проекта.

На первом этапе исследования поставлена задача формирования математической модели, далее предполагается разработка операционного алгоритма и, наконец, на заключительном этапе — формализация метода комплексного системного подхода реализации крупномасштабного строительного проекта.

Директивные сроки строительства регламентируются строительными нормами и правилами [1], соблюдение которых зависит от обеспечения объектов строительства проектносметной документацией, материально-техническими, финансовыми и трудовыми ресурсами.

Практика реализации строительных проектов показывает, что, несмотря на заложенную в проектной документации продолжительность

строительства, сдача объектов не всегда соответствует заявленным, директивно заданным, срокам. Это приводит к удорожанию проекта, а также к потенциальным рискам возникновения незавершенного строительства. Учитывая масштабы строительства, наблюдаемые в последнее время, принимаются соответствующие решения на законодательном уровне по ужесточению наказаний за невыполнение заявленных сроков застройщиком, но даже такие действия на государственном уровне вряд ли могут получить повсеместное одобрение при отсутствии обоснованных методов оценки продолжительности строительства.

Важнейшим условием эффективного и динамичного развития производства в строительной отрасли является определение актуальных приоритетов, а также разработка новой стратегии достижения поставленных задач, формирование единых целей и, соответственно, комплексных решений.

Исследования системного комплексного подхода строительства крупномасштабных проектов показывают, что синергетический эффект, возникающий от дополнения системного подхода комплексным рассмотрением производственных процессов, позволяет оптимизировать основные показатели проекта. Они могут выражаться в снижении сроков и стоимости строительства, повышении качества и надежности возведенных объектов.

Системный подход включает в себя следующие условия [2]:

- системность рассмотрение крупномасштабного строительного проекта как сложной строительной системы;
- иерархичность поуровневое формирование структуры крупномасштабного строительного проекта, являющейся основой для последующей структуризации состояний процессов, связей отдельных элементов;
 - этапность расчленение проекта на от-

Section: Construction and Architecture

дельные этапы и фазы, составляющие организационную основу для формирования участников проекта и их ответственности;

- интеграция повышение интенсивности и динамичности крупномасштабного строительного проекта за счет совмещения его этапов, их координации;
- непрерывность исключение перерывов между этапами крупномасштабного строительного проекта за счет оптимизации организационно-технологических решений;
- гибкость способность системы оперативно реагировать на внешние воздействия и риски;
- адаптивность способность к изменению структуры системы с сохранением заданных конечных показателей;
- надежность функционирование работы системы в установленных заранее диапазонах основных ее параметров с целью соблюдения требуемого уровня крупномасштабного строительного проекта.

В свою очередь, комплексное рассмотрение производственных процессов внутри крупномасштабного строительного проекта предусматривает возможность комплектования подобных или смежных процессов в единые производственные группы — модули, позволяющие оптимизировать параметры проекта.

На сегодняшний день можно выделить основное направление развития системного комплексного подхода — интегральное рассмотрение крупномасштабного строительного проекта с целью нахождения оптимального выбора организационно-технологических решений.

Крупномасштабный строительный проект представляет собой сложный комплексный процесс, осуществляемый многими взаимосвязанными действиями участников [3]. Поэтому возникают различные по своей природе и частоте факторы, вносящие в процесс существенные изменения и нарушающие заданный ритм. Выявление факторов, влияющих на результаты применяемых методов, моделей и теорий с последующей их оценкой, позволяет получать конечные объектно-ориентированные результаты на всех этапах реализации строительного проекта.

В связи с этим возникает необходимость в проведении скрупулезного исследования и анализа факторов, влияющих на процессы строительства.

Для объективной оценки принятых орга-

низационно-технологических решений необходима возможность обратной связи конечного показателя с показателями, которые, например, формируются в процессе составления планового графика выполнения работ при реализации крупномасштабных строительных проектов. Этот показатель должен быть основан на теории вероятностей и математической статистике, поскольку получение конечных результатов при реализации проекта происходит под влиянием большого количества объективно существующих воздействий (факторов) при строительстве.

При формировании комплексной системы допускается, что все ее составляющие могут и должны быть способными перестраиваться и изменяться в зависимости от функционирования входящих в нее организационно-технологических модулей для достижения проектируемого конечного результата.

Прогнозирование поведения данной системы можно осуществлять с помощью различных имитационных методов, теории вероятностей, теории расписаний или с помощью теории случайных процессов, во многих случаях с применением понятия «черного ящика».

Имитационное моделирование позволяет воспроизвести состояние системы в любой требуемый момент времени, в т.ч. и при ограниченности исходной информации, недостаточно конкретизированных условиях и сложности формализации полученных данных [4].

С помощью метода «черного ящика», при условии множества качественных входных данных, появляется возможность наиболее полно выявить вектор движения системы. Раздел дискретной математики, изучающий внутрисистемное упорядочивание — теория расписаний. Теорией случайных процессов называется математическая наука, изучающая закономерности случайных явлений в динамике их развития [5].

Принципиальное значение с середины XX в. начинает играть компьютерное моделирование. По сути, в дополнение к экспериментальному методу и теоретическому изучению, добавилась еще одна технология научных исследований – вычислительный эксперимент [6].

Математическое моделирование широко применяется в самых различных областях науки, техники, экономических и социальных приложениях, особенно в строительной отрасли. Дело в том, что проводить натурные эксперименты на строительных площадках, с изучением строительных объектов различного назначения

Раздел: Строительство и архитектура

очень дорого, а зачастую даже опасно. Ведь неудачный эксперимент может привести не только к большим финансовым потерям, но и может представлять опасность для жизни.

Формализация связей внутри системообразующего крупномасштабного строительного проекта с учетом комплексности подхода к производственным процессам позволит оптимизировать его основные характеристики. В зависимости от постановки задачи отдельными направлениями могут являться исследования, связанные с совмещением смежных производственных процессов, перераспределением трудовых ресурсов в связи с изменением их квалификационного уровня подготовки, формированием комплексных производственных звеньев и бригад. Описание этих направлений необходимо осуществить с использованием математического аппарата одним из вышеперечисленных методов.

В заключение следует отметить, что представленные в настоящей работе идеи являются начальным этапом работы над концепцией системно-комплексного метода. В дальнейшем исследования будут осуществляться в следующей последовательности: на первом этапе исследования поставлена задача формирования математической модели, далее предполагается разработка операционного алгоритма и, наконец, на заключительном этапе — формализация метода комплексного системного подхода реализации крупномасштабного строительного проекта.

Список литературы

- 1. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть І. (Общие положения. Раздел А (подразделы 1-6)).
 - 2. Гусаков, А.А. Системотехника строительства / А.А. Гусаков. М.: Изд-во АСВ, 2004.
- 3. Лапидус, А.А. Организационное проектирование и управление крупномасштабными инвестиционными проектами / А.А. Лапидус. М. : Вокруг света, 1997. 224 с.
- 4. Маругин, В.М. Квалиметрическая экспертиза строительных объектов / В.М. Маругин, Г.Г. Азгальдов, О.Е. Белов, А.Н. Бирюков. СПб. : Политехника, 2008. 527 с.
- 5. Лапидус, А.А. Календарное планирование производства работ при проектной подготовке организации строительства малоэтажных объектов / А.А. Лапидус, И.Л. Абрамов // Научное обозрение. N 4. 2017. С. 6–9.
- 6. Вентцель, Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения : учебное пособие / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. 5-изд., стер. М. : КНОРУС, 2013. 448 с.
- 7. Лапидус, А.А. Определение ресурсного потенциала строительной фирмы для участия в торгах / А.А. Лапидус, И.Л. Абрамов // Научное обозрение. № 9. 2017.
- 8. Abramov, I.L. The analysis of the functionality of modern systems, methods and scheduling tools / I.L. Abramov, T.Y. Poznakhirko, A. Sergeev // MATEC Web of Conferences 86, 04063 (2016) IPICSE-2016.
- 9. Фатуллаев, Р.С. Оценка параметрической базы организационно-технологического моделирования объекта, в котором планируется проведение внепланового капитального ремонта / А.А. Лапидус, Р.С. Фатуллаев // Наука и бизнес: пути развития. М. : ТМБпринт. 2017. № 8(74). С. 28—34.

References

- 1. SNiP 1.04.03-85* Normy prodolzhitel'nosti stroitel'stva i zadela v stroitel'stve predprijatij, zdanij i sooruzhenij. Chast' I. (Obshhie polozhenija. Razdel A (podrazdely 1-6)).
 - 2. Gusakov, A.A. Sistemotehnika stroitel'stva / A.A. Gusakov. M. : Izd-vo ASV, 2004.
- 3. Lapidus, A.A. Organizacionnoe proektirovanie i upravlenie krupnomasshtabnymi investicionnymi proektami / A.A. Lapidus. M.: Vokrug sveta, 1997. 224 s.
- 4. Marugin, V.M. Kvalimetricheskaja jekspertiza stroitel'nyh ob#ektov / V.M. Marugin, G.G. Azgal'dov, O.E. Belov, A.N. Birjukov. SPb. : Politehnika, 2008. 527 s.
- 5. Lapidus, A.A. Kalendarnoe planirovanie proizvodstva rabot pri proektnoj podgotovke organizacii stroitel'stva malojetazhnyh ob#ektov / A.A. Lapidus, I.L. Abramov // Nauchnoe obozrenie. − № 4. − 2017. − S. 6−9.
 - 6. Ventcel', E.S. Teorija sluchajnyh processov i ee inzhenernye prilozhenija : uchebnoe posobie /

Section: Construction and Architecture

- E.S. Ventcel', L.A. Ovcharov. 5-izd., ster. M.: KNORUS, 2013. 448 s.
- 7. Lapidus, A.A. Opredelenie resursnogo potenciala stroitel'noj firmy dlja uchastija v torgah / A.A. Lapidus, I.L. Abramov // Nauchnoe obozrenie. $N_2 9. 2017$.
- 9. Fatullaev, R.S. Ocenka parametricheskoj bazy organizacionno-tehnologicheskogo modelirovanija ob#ekta, v kotorom planiruetsja provedenie vneplanovogo kapital'nogo remonta / A.A. Lapidus, R.S. Fatullaev // Nauka i biznes: puti razvitija. M.: TMBprint. 2017. № 8(74). S. 28–34.

A.A. Lapidus, I.L. Abramov

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow

A Comprehensive and Systematic Method for Implementing Construction Projects

Keywords: a comprehensive approach to construction; a comprehensive and systematic method; timelines; integrated system; construction process planning; design of a construction system.

Abstract: Various studies ofthe comprehensive and systematic approach to the construction oflarge-scale projects suggest that the synergistic effect that results from a systematic approach being augmented by a comprehensive review of production processes allows one to optimize the main projectindictors. The latter could lead to reduced construction costs and timelines, improved quality and reliability of the constructed facilities.

The comprehensive and systematic approach's current direction of development is one that looks at a large-scale construction project from an integrated perspective thereby allowing the optimal organizational and technical solutions to be identified in order tooptimize the main projectindictors. The latter could mean reduced construction costs and timelines, improved quality and reliability of the constructed facilities.

While the first stage of this research aims to create a mathematical model, later on, an operational algorithm will be developed. The final stage will formalize the comprehensive and systematic approach method for implementing a large-scale construction project.

© А.А. Лапидус, И.Л. Абрамов, 2017

Раздел: Экономика и управление

УДК 332.12

В.В. ВИЛЬКЕН ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)

Ключевые слова: государственная поддержка; инновации; инновационная активность; Санкт-Петербург.

Аннотация: В работе рассматриваются различные рейтинги конкурентоспособности регионов Российской Федерации с точки зрения их инновационной активности. Проводится анализ основных показателей инновационной активности региона на примере Санкт-Петербурга. Выявляются особенности инновационной деятельности рассматриваемого региона.

Вопросами, посвященными изучению инновационного развития регионов, занимаются многие российские ученые и экономисты. В настоящее время региональной инновационной системе выделяется особое место в экономике региона как важнейшему элементу формирования конкурентоспособности субъекта Российской Федерации и страны в целом [3-6; 9; 11-17]. Одной из актуальных проблем исследования региональных инновационных систем выступает их рейтингование и оценка уровня конкурентоспособности. Основными целями являются классификационное деление регионов для целевой принадлежности к Национальной технологической инициативе, повышение прозрачности и доступности инвестиционной среды для инвесторов, а также развитие межрегионального сотрудничества.

Ассоциация инновационных регионов России (АИРР) ежегодно выстраивает рейтинг инновационных регионов, включающий в себя три основных подрейтинга: уровень научных исследований и разработок в регионе; инновационную активность в регионе и социально-экономические условия ведения инновационной деятельности внутри региона [18]. В результате проводимого исследования регионы подразде-

ляются на пять основных групп: сильные инноваторы (с интегрированным показателем выше 130 % от среднего уровня по России); среднесильные инноваторы (рейтинг от 110 % до 130 %); средние инноваторы (рейтинг от 90 % до 110 %); среднеслабые инноваторы (рейтинг от 60 % до 90 %) и слабые инноваторы с показателем менее 60 %. На первом месте в рейтинге находится Санкт-Петербург, имеющий показатель, равный 181,3 % по отношению к среднероссийскому уровню. Последнее место занимает Чеченская республика, ее показатель равен 36,5 % [1].

К первой группе помимо Санкт-Петербурга также относятся Москва, Московская область, Калужская область, Ярославская область, Нижегородская область, республика Татарстан, Пермский край, Свердловская область, Новосибирская область и Томская область.

Недостатком данного рейтинга является то обстоятельство, что полученные индексы базируются на статистических исследованиях, вследствие чего отражают не текущие условия, в которых осуществляется инновационная деятельность, а в основном результат этой леятельности

Измерением инновационной активности регионов с 2012 г. также занимается Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ «Высшая школа экономики» [19]. Ежегодно в рамках проводимого отраслевого анализа составляется Российский региональный инновационный индекс (РРИИ), рассматривающий четыре группы показателей. К уже упомянутым ранее индикаторам добавляется также показатель качества инновационной политики в регионе, позволяющий учитывать условия инновационной деятельности. В результате проводимой оценки регионы делятся на четыре группы по уровню инновационности. Отметим, что большое количество регионов, вошедших в пер-

Section: Economics and Management

вую группу рейтинга АИРР, оказалась в первой группе и в данном рейтинге. Исключение составили Ярославская область, переместившаяся во вторую группу, и Ульяновская область, вошедшая в первую группу по рейтингу ИИРР вместе с Чувашской республикой. Также по рейтингу ИИРР изменился лидер: Санкт-Петербург уступил место Москве и республике Татарстан и переместился на третью позицию.

Что касается анализа и оценки конкурентоспособности конкретного региона, большой интерес представляют исследования, проведенные и описанные в статье «Формирование региональной инновационной системы в Санкт-Петербурге». Авторы А.И. Балашов, Е.М. Рогова и И.А. Рудская выделяют следующие категории инновационных проектов, реализуемых в Санкт-Петербурге [1].

- 1. Крупные инновационные проекты, реализуемые промышленными предприятиями Санкт-Петербурга. В основном эти проекты связаны с новым строительством или модернизацией производства. Такие проекты можно отнести к инновационным, поскольку они нацелены на повышение эффективности деятельности предприятия, повышение качества продукции посредством использования новых технологий.
- 2. Инновационные проекты, обусловленные потребностями импортозамещения. В основном начало реализации такого рода проектов происходило в 2010–2011 гг. Данные проекты базируются на различных источниках финансирования; некоторые из них поддерживаются Федеральной адресной инвестиционной программой, другие реализуются по инициативе самих предприятий и научных организаций.
- 3. Инновационные проекты, ориентированные на развитие технологической кооперации и кластерных инициатив. Такие проекты реализуются по Программе развития приоритетных инновационных кластеров либо по инициативе Правительства Санкт-Петербурга.
- 4. В четвертую группу входят проекты, направленные на развитие новейших технологий и решение актуальных научных проблем и задач. Проекты данной группы называются прорывными инновационными проектами, достаточно часто к ним относятся проекты создания новых производств.

В ходе исследования авторы вышеупомянутой статьи при анализе отраслевой направленности инновационных проектов выделяют доминирование таких видов деятельности, как

разработка и выпуск новой продукции и услуг (76 %), а также разработка и внедрение новых технологий (более 50 %), вследствие чего у инновационных проектов организаций Санкт-Петербурга имеется выраженная продуктовая направленность. Данное обстоятельство можно объяснить тем, что проект запуска нового продукта зачастую основан на разработке и внедрении новой технологии, и разделить эти проекты достаточно затруднительно. Также некоторые предприятия Санкт-Петербурга уже осуществили технологическую модернизацию и теперь сосредоточены на выпуске новой продукции.

Следует отметить, что большинство предприятий в своей инновационной деятельности стараются обходиться собственными средствами и не использовать привлеченные средства из-за высоких затрат по обслуживанию займов и достаточно жестких условий кредитования банков. Для малых предприятий сложность возникает с обеспечением гарантий по займам и кредитам. Кроме того, инновационные проекты сопряжены с высокой долей рисков, в связи с этим предприятия отказываются от привлечения коммерческих банков. Эта особенность является негативной тенденцией в региональной инновационной системе Санкт-Петербурга. Однако на государственном уровне происходит оказание финансовой помощи в области возмещения части затрат организациям, занимающимся инновационной деятельностью. В частности, Комитет по промышленной политике и инновациям и Комитет по науке и высшей школе Санкт-Петербурга предоставляют субсидии на возмещение части определенных затрат, связанных с инновационной деятельностью [20].

Таким образом, в настоящее время инновационным предприятиям Санкт-Петербурга оказывается государственная поддержка Комитетом по промышленной политике и инновациям (в рамках деятельности Фонда развития промышленности Санкт-Петербурга, Техно-

¹ Под инновационной деятельностью следует понимать определенный вид деятельности, связанный с трансформацией идей (обычно результатов научных исследований и разработок либо иных научно-технических достижений) в технологически новые или усовершенствованные продукты или услуги, внедренные на рынке, в новые или усовершенствованные технологические процессы или способы производства (передачи) услуг, использованные в практической деятельности. Инновационная деятельность предполагает целый комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, и именно в своей совокупности они приводят к инновациям.

Раздел: Экономика и управление

Таблица 1. Показатели инновационной активности Санкт-Петербурга, 2011–2015 гг. [8]

Показатели	2011	2012	2013	2014	2015
Удельный вес организаций, осуществлявших технологические, организационные, маркетинговые инновации, в общем числе обследованных организаций, %		18,8	18,0	18,9	17,2
Внутренние текущие затраты на НИР по видам работ, млн руб.					
Bcero:	64517,1	79163,1	86066,4	95639,0	103101,3
Фундаментальные исследования	7821,7	8276,5	8830,7	9745,6	11720,4
Используемые передовые производственные технологии	5122	6539	7128	7924	8099
Затраты на технологические инновации, млн руб.	38290,3	49457,5	63773,5	72921,9	67845,1
Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.	84473,8	223176,0	214333,7	199541,8	210359,3
В процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг	8,0	12,1	12,2	12,0	7,3

парка Санкт-Петербурга, Центра импортозамещения и локализации Санкт-Петербурга) и Комитетом по развитию предпринимательства и потребительского рынка (в рамках деятельности Центра развития и поддержки предпринимательства) [21].

Кроме того, в рассматриваемом регионе существует ряд инструментов, позволяющих привлекать дополнительное финансирование инновационных проектов, которые поддерживаются государственными и региональными программами [2; 7; 10].

Если говорить о количественных индикаторах, Санкт-Петербург имеет достаточно высокие показатели инновационной активности, под которой понимается степень участия организации в осуществлении инновационной деятельности в целом или отдельных ее видов [8]. Проанализируем официальные статистические данные за пять лет, предоставленные Федеральной службой государственной статистики (табл. 1) [22].

Отметим, что при расчете показателей инновационной активности под затратами на технологические инновации понимаются выраженные в денежной форме фактические расходы, связанные с осуществлением различных видов инновационной деятельности, выполняемой в масштабе организации (отрасли, региона, страны). При этом в составе затрат учитываются как текущие, так и капитальные затраты [8].

Согласно табл. 1 наблюдается положительная динамика рассматриваемых показателей инновационной активности, в особенности в абсолютном выражении. Некоторое уменьшение относительных показателей (удельный вес организаций; процент от общего объема товаров, работ, услуг) можно связывать с увеличением соответствующих абсолютных показателей в общем объеме (общее число организаций, функционирующих в Санкт-Петербурге, общий объем товаров, работ, услуг в Санкт-Петербурге).

В инновационно-активных предприятиях Санкт-Петербурга наблюдается достаточно сильная ориентация в сторону экспортной деятельности, однако из-за нестабильной внешне-экономической ситуации в связи с политикой импортозамещения все большую актуальность приобретает ориентация деятельности, в т.ч. и инновационной, на внутренний рынок.

В этой связи созданный Центр импортозамещения и локализации Санкт-Петербурга создает институциональные условия для стимулирования и продвижения инновационноактивных организаций, предоставляя дополнительную возможность презентовать свои проекты, а также найти потенциальных партнеров и инвесторов, формируя благоприятную инновационно-активную среду для дальнейшего развития экономики региона.

Список литературы

1. Балашов, А.И. Формирование региональной инновационной системы в Санкт-Петербурге / А.И. Балашов, Е.М. Рогова, И.А. Рудская // Экономическое возрождение России. – 2015. –

Section: Economics and Management

№ 1(43). – C. 96–114.

- 2. Государственная программа «Развитие промышленности, инновационной деятельности и агромпромышленного комплекса в Санкт-Петербурге на 2015–2020 годы». Постановление Правительства Санкт-Петербурга, № 495 от 23.06.2014.
- 3. Диваева, Э.А. Особенности формирования региональных инновационных систем / Э.А. Диваева // Управление экономическими системами. Электронный журнал [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://uecs.ru/uecs-25-252010/item/302-2011-03-25-08-19-57.
- 4. Казаков, В.В. Системный подход к исследованию инновационных процессов в региональных экономических системах / В.В. Казаков // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 367. С. 111–116.
- 5. Литвиненко, И.Л. Региональная инновационная система: особенности системы управления / И.Л. Литвиненко // Евразийское научное объединение. 2015. Т. 2. № 4(4). С. 135—140.
- 6. Модебадзе, Н.П. Региональная инновационная система как фактор устойчивого развития и конкурентоспособности территории / Н.П. Модебадзе // Региональная экономика: теория и практика. 2014. № 35(362) [Электронный ресурс] Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/regionalnaya-innovatsionnaya-sistema-kak-faktor-ustoychivogo-razvitiya-i-konkurentosposobnostiterritorii.
- 7. План совместных действий Фонда инфраструктурных и образовательных программ и Правительства Санкт-Петербурга по стимулированию спроса на инновационную, в том числе нанотехнологическую продукцию на 2013–2016 гг. Соглашение о сотрудничестве между Санкт-Петербургом и Фондом инфраструктурных и образовательных программ, № 9-с от 18.04.2013.
- 8. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016: Стат. сб. // Росстат. М., $2016.-1326~\mathrm{c}.$
- 9. Родионов, Д.Г. Системная оптимизация риска инновационной программы региона / Д.Г. Родионов, Л.В. Николова // Реструктуризация экономики и инженерное образование: проблемы и перспективы развития: сборник трудов научно-практ. конф. с межд. участием. 2015. С. 78—86.
- 10. Стратегия экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 г. Постановление Правительства Санкт-Петербурга, № 355 от 13.05.2014.
- 11. Суханова, П.А. Модель региональной инновационной системы: отечественные и зарубежные подходы к изучению региональных инновационных систем / П.А. Суханова // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. 2015. N 4(27). С. 92–102.
- 12. Файзуллоев, М.К. Формирование и развитие региональной инновационной системы: состояние и проблемы [Электронный ресурс] Режим доступа: http://mylektsii.ru/8-64789.html.
- 13. Харламова, Т.Л. Мегаполисы как центры инновационного развития российской экономики // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. -2017. Т. 10. № 1. С. 119–128.
- 14. Чистякова, Н.О. Региональная инновационная система: модель, структура, специфика / Н.О. Чистякова // Инновационная деятельность в регионах. 2007. № 4(102). С. 55–58 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/journal/n/innovatsii.
- 15. Gutman, S. The application of the fuzzy set theory to counting a regional innovative development indicators: the case of the Yamal region of the Russian Federation / S. Gutman, A. Kozlov, E. Rytova, I. Zaychenko // В сборнике: Proceedings of International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM 2015 18. 2015. C. 287–290.
- 16. Voronkova, O.V. Innovative Managerial Aspects of the Potential of Material-Technical Base and the Formation of Controlling Mechanism in the Management of the Enterprise Potential Development / O.V. Voronkova, A.A. Kurochkina, I.P. Firova, E.V. Yaluner // Journal of Internet Banking and Commerce. − 2016. − T. 21. − № Special Issue 6.
- 17. Танина, А.В. Анализ состояния экономики Ленинградской области / А.В. Танина, С.С. Моисеева // Экономика и предпринимательство. -2015. -№ 9-1(62-1). C. 210–219.
- 18. Ассоциация инновационных регионов России. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://i-regions.org.
 - 19. Институт статистических исследований и экономики знаний. Официальный сайт [Электрон-

Раздел: Экономика и управление

ный ресурс]. – Режим доступа: https://issek.hse.ru.

- 20. Субсидии для возмещения части затрат организациям, занимающимся инновационной деятельностью [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://inno.gov.spb.ru/cat/Gos._podderzhka/Subsidii (дата обращения: 28.09.2017).
- 21. Государственная поддержка инновационных предприятий Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://inno.gov.spb.ru/cat/Gos._podderzhka/Meryi_gosudarstvennoy_podderzhki innovatsionnyih predpriyatiy Sankt-Peterburga (дата обращения: 13.09.2017).
 - 22. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_14p/Main.htm.

References

- 1. Balashov, A.I. Formirovanie regional'noj innovacionnoj sistemy v Sankt-Peterburge / A.I. Balashov, E.M. Rogova, I.A. Rudskaja // Jekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii. 2015. № 1(43). S. 96–114.
- 2. Gosudarstvennaja programma «Razvitie promyshlennosti, innovacionnoj dejatel'nosti i agrompromyshlennogo kompleksa v Sankt-Peterburge na 2015–2020 gody». Postanovlenie Pravitel'stva Sankt-Peterburga, № 495 ot 23.06.2014.
- 3. Divaeva, Je.A. Osobennosti formirovanija regional'nyh innovacionnyh sistem / Je.A. Divaeva // Upravlenie jekonomicheskimi sistemami. Jelektronnyj zhurnal [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://uecs.ru/uecs-25-252010/item/302-2011-03-25-08-19-57.
- 4. Kazakov, V.V. Sistemnyj podhod k issledovaniju innovacionnyh processov v regional'nyh jekonomicheskih sistemah / V.V. Kazakov // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. − 2013. − № 367. − S. 111−116.
- 5. Litvinenko, I.L. Regional'naja innovacionnaja sistema: osobennosti sistemy upravlenija / I.L. Litvinenko // Evrazijskoe nauchnoe ob#edinenie. 2015. T. 2. № 4(4). S. 135–140.
- 6. Modebadze, N.P. Regional'naja innovacionnaja sistema kak faktor ustojchivogo razvitija i konkurentosposobnosti territorii / N.P. Modebadze // Regional'naja jekonomika: teorija i praktika. − 2014. − № 35(362) [Jelektronnyj resurs] − Rezhim dostupa: https://cyberleninka.ru/article/n/regionalnaya-innovatsionnaya-sistema-kak-faktor-ustoychivogo-razvitiya-i-konkurentosposobnosti-territorii.
- 7. Plan sovmestnyh dejstvij Fonda infrastrukturnyh i obrazovatel'nyh programm i Pravitel'stva Sankt-Peterburga po stimulirovaniju sprosa na innovacionnuju, v tom chisle nanotehnologicheskuju produkciju na 2013–2016 gg. Soglashenie o sotrudnichestve mezhdu Sankt-Peterburgom i Fondom infrastrukturnyh i obrazovatel'nyh programm, № 9-s ot 18.04.2013.
- 8. Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli. 2016: Stat. sb. // Rosstat. M., $2016.-1326~\mathrm{s}.$
- 9. Rodionov, D.G. Sistemnaja optimizacija riska innovacionnoj programmy regiona / D.G. Rodionov, L.V. Nikolova // Restrukturizacija jekonomiki i inzhenernoe obrazovanie: problemy i perspektivy razvitija: sbornik trudov nauchno-prakt. konf. s mezhd. uchastiem. 2015. S. 78–86.
- 10. Strategija jekonomicheskogo i social'nogo razvitija Sankt-Peterburga na period do 2030 g. Postanovlenie Pravitel'stva Sankt-Peterburga, № 355 ot 13.05.2014.
- 11. Suhanova, P.A. Model' regional'noj innovacionnoj sistemy: otechestvennye i zarubezhnye podhody k izucheniju regional'nyh innovacionnyh sistem / P.A. Suhanova // Vestnik Permskogo universiteta. Serija: Jekonomika. 2015. № 4(27). S. 92–102.
- 12. Fajzulloev, M.K. Formirovanie i razvitie regional'noj innovacionnoj sistemy: sostojanie i problemy [Jelektronnyj resurs] Rezhim dostupa : http://mylektsii.ru/8-64789.html.
- 13. Harlamova, T.L. Megapolisy kak centry innovacionnogo razvitija rossijskoj jekonomiki // Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Jekonomicheskie nauki. − 2017. − T. 10. − № 1. − S. 119−128.
- 14. Chistjakova, N.O. Regional'naja innovacionnaja sistema: model', struktura, specifika / N.O. Chistjakova // Innovacionnaja dejatel'nost' v regionah. − 2007. − № 4(102). − S. 55–58 [Jelektronnyj resurs]. − Rezhim dostupa: https://cyberleninka.ru/journal/n/innovatsii.
 - 17. Tanina, A.V. Analiz sostojanija jekonomiki Leningradskoj oblasti / A.V. Tanina, S.S. Moiseeva //

Section: Economics and Management

Jekonomika i predprinimatel'stvo. – 2015. – № 9-1(62-1). – S. 210–219.

- 18. Associacija innovacionnyh regionov Rossii. Oficial'nyj sajt [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa : http://i-regions.org.
- 19. Institut statisticheskih issledovanij i jekonomiki znanij. Oficial'nyj sajt [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa : https://issek.hse.ru.
- 20. Subsidii dlja vozmeshhenija chasti zatrat organizacijam, zanimajushhimsja innovacionnoj dejatel'nost'ju [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa : http://inno.gov.spb.ru/cat/Gos._podderzhka/Subsidii (data obrashhenija: 28.09.2017).
- 21. Gosudarstvennaja podderzhka innovacionnyh predprijatij Sankt-Peterburga [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa : http://inno.gov.spb.ru/cat/Gos._podderzhka/Meryi_gosudarstvennoy_podderzhki_innovatsionnyih predpriyatiy Sankt-Peterburga (data obrashhenija: 13.09.2017).
 - 22. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.gks.ru/bgd/regl/b16 14p/Main.htm.

V.V. Vilken

St. Petersburg Polytechnic University Peter the Great, St. Petersburg

Features of Innovative Activity of the Region (Case Study of St. Petersburg)

Keywords: innovations; innovative activity; St. Petersburg; state support.

Abstract: The regions of the Russian Federation are examined in terms of their innovative activity through a number of rankings of the competitiveness. The analysis of the main indicators of innovative activity of St. Petersburg is made. The peculiarities of the innovation activity of the region under consideration are revealed.

© В.В. Вилькен, 2017

Раздел: Экономика и управление

УДК 330.354

Е.В. КИСЛИЦЫН

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ВЛАСТНОЙ АСИММЕТРИИ НА РЫНКЕ ЦЕМЕНТА

Ключевые слова: властная асимметрия; институциональная среда; конкуренция; отраслевой рынок; промышленность.

Аннотация: Целью работы является апробация унифицированной методики расчета уровня властной асимметрии на отраслевом рынке. В качестве объекта исследования выступает рынок цемента РФ. Задачами исследования является последовательный анализ и расчет показателей уровней структурной и интеракционной асимметрии, а также переговорной силы с институциональной средой. В работе используются методы системного анализа и синтеза. Результатом работы является эмпирическая оценка рынка цемента как рынка с низким уровнем властной асимметрии.

Современная экономика нуждается в исследованиях, направленных на формирование стратегии усиления конкурентных преимуществ промышленных предприятий [2; 4; 6]. Одним из актуальных направлений в этой отрасли является исследование уровня неравенства на отраслевых рынках, в которых функционирует предприятие, формирования механизма взаимодействия на этих рынках, степень влияния на эффективность рынков [1; 5], а также эмпирическая оценка уровня властной асимметрии [3].

Проведем оценку уровня властной асимметрии на российском рынке цемента по методике, разработанной автором в работе [3]. Идея методики заключается в анализе трех компонентов властной асимметрии отраслевого рынка: структурной, интеракционной асимметрии и переговорной силы с институциональной средой и последующем расчете мультипликативного коэффициента уровня властной асимметрии на рынке. Каждый компонент показателя рассчитывается путем анализа отраслевых показателей и их перевода в скалярные индексы по

табл. 1.

Произведем расчет коэффициента структурной асимметрии, для которого необходимо рассчитать индекс концентрации и индекс Бэйна, а затем перевести их в скалярные индексы по табл. 1. В табл. 2 представлены финансовые показатели пяти крупнейших предприятий на рынке цемента за 2016 г., по которым произведен расчет вышеназванных индексов.

Индекс концентрации российского цементного рынка в 2016 г. равен 0,29.

Индекс Бэйна, как правило, рассчитывается для предприятий. Тем не менее, его можно также рассчитать и для отраслевого рынка. Для этого необходимо рассчитать индекс Бэйна отдельно для каждого предприятия, которые суммарно занимают на рынке не менее 80 %, а затем взять средневзвешенную от рассчитанных величин. Таким образом, для российского рынка цемента индекс Бейна равен 56,5 %.

Далее рассчитаем уровень структурной асимметрии на российском цементном рынке. Для этого переведем рассчитанные индексы концентрации и Бэйна по шкале из табл. 1: k_{CR} будет равен 2, а k_B-5 . Тогда уровень властной асимметрии рассчитан по формуле (1) и равен:

$$k_{CA} = \frac{k_{CR} + k_B}{4} = \frac{2+4}{10} = 0,6.$$
 (1)

Рассчитанное значение показателя структурной асимметрии говорит о том, что на цементном рынке $P\Phi$ конкуренция достаточно развитая, рынок низкоконцентрированный, предприятия не обладают достаточной рыночной властью.

Показатель интеракционной асимметрии основан на относительном сравнении количества предприятий и индексов Херфиндаля – Хиршмана на отраслевом и смежном рынках, а затем полученные значения переводятся по шкале, представленной в табл. 1. Для российского рынка цемента смежным будем считать

Section: Economics and Management

Таблица 1. Шкала расчета коэффициентов властной асимметрии

14	Базовый коэффициент	Шкала оценки						
Индекс	ьазовыи коэффициент	0	1	2	3	4	5	
	Показатели структурной асимметрии							
k_{CR}	Индекс концентрации	< 0,01	0,01-0,2	0,2-0,45	0,45-0,7	0,7-0,9	0,9–1	
k_B	Индекс Бэйна, %	< 0	0-0,5	0,5–5	5–20	20–60	> 60	
Показатели интеракционной асимметрии								
$k_{ m \Phi}$	Отношение числа предприятий на смежном рынке к числу предприятий на базовом	0-0,1	0,1-0,4	0,4–1,85	0,85–1,15	1,15–5	> 5	
$k_{ m K}$	Отношение индексов Херфиндаля – Хиршмана смежного рынка к базовому	> 90	5–90	0,9–5	0,4-0,9	0,1-0,4	< 0,1	
Показатели переговорной силы с институциональной средой								
$k_{ m BB\Pi}$	Доля отрасли в ВВП страны, %	< 0,01	0,01-0,2	0,2–1	1–3	3–7	> 7	

Таблица 2. Финансовые показатели пяти крупнейших предприятий на рынке цемента РФ (рассчитано автором по данным системы профессионального анализа рынка и компаний «Спарк»)

Предприятие	Доля рынка, %	Валовая при- быль, млн руб.	Нормальная при- быль, млн руб.	Капитал, млн руб.	Индекс Бейна, %
ООО «Хайдельбергцемент»	6,7	3352,6	860,6	6147,4	40,5
ООО «Сухоложскцемент»	6,4	4182,9	2713,7	19383,6	7,6
AO «Себряковцемент»	6,4	4100,9	1363,9	9742,2	28,1
ООО «Топкинский цемент»	4,8	4231,4	1476,5	10546,1	26,1
ОАО «Верхнебаканский цементный завод»	4,7	4356,6	148,2	1058,5	397,6

строительный рынок, т.к. именно на нем используются продукты, произведенные на исследуемом рынке. По данным, представленным системой профессионального анализа рынков и компаний «Спарк», были рассчитаны индексы Херфиндаля - Хиршмана. Так, для цементного рынка он равен 365,7, а для строительного – 140,7. Число компаний в цементной отрасли по данным вышеназванной системы равно 355, а в строительной – 269 110. Таким образом, отношение предприятий на смежном рынке к числу предприятий на базовом равно 269110 / 355 = 758, а отношение индексов Херфиндаля – Хиршмана смежного рынка к базовому равно 140,7 / 365,7 = 0,385. Тогда показатель интеракционной асимметрии рассчитывается по формуле (2):

$$k_{\text{MA}} = \frac{k_{\Phi} + k_{\text{K}}}{10} = \frac{5+4}{10} = 0.9.$$
 (2)

Рассчитанное значение показателя интеракционной асимметрии говорит, что предприя-

тия цементной отрасли обладают достаточно серьезной рыночной властью на рынке покупателей. Это обусловлено, в первую очередь, огромным числом потенциальных покупателей товара.

Уровень переговорной силы с институциональной средой основан на анализе доли отраслевого рынка в структуре ВВП (рис. 1).

Как правило, берутся данные по отрасли в целом (по ОКВЭД). В данном случае это 23 — производство прочей неметаллической минеральной продукции, доля которой в 2016 г. составила 0,47 %. Тогда показатель уровня переговорной силы с институциональной средой будет равен:

$$k_{\Pi C \mathcal{U}} = \frac{k_{\text{BB}\Pi}}{5} = \frac{2}{5} = 0, 4.$$
 (3)

Обобщение полученных результатов позволяет определить интегральный коэффициент властной асимметрии, который является мультипликативным (4):

Раздел: Экономика и управление

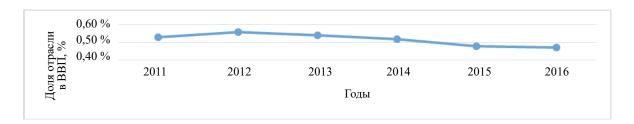


Рис. 1. Доля производства прочей неметаллической минеральной продукции в ВВП, %

$$K_{\rm BA} = k_{\rm CA} \times k_{\rm MA} \times k_{\rm \Pi CM} = 0.6 \times 0.9 \times 0.4 = 0.216.$$
 (4)

Таким образом, на рынке цемента РФ уровень властной асимметрии составляет всего 21,6 %. Исследуемый рынок характеризуется низким уровнем властной асиммет-

рии, на котором присутствует достаточно много экономических агентов, не имеющих рыночной власти для контроля рыночных процессов.

Список литературы

- 1. Кислицын, Е.В. Теоретические предпосылки исследования влияния уровня конкуренции на экономический рост рынка / Е.В. Кислицын // Наука и бизнес: пути развития. М. : ТМБпринт. 2017. № 9(75). С. 46–48.
- 2. Кочкина, Е.М. Математические методы принятия решений на предприятиях мелкосерийного и индивидуального производства / Е.М. Кочкина, Е.В. Радковская // Russian Journal of Management. -2015. Т. 3. № 1. С. 69-78.
- 3. Орехова, С.В. Содержательный фундамент и методический инструментарий оценки властной асимметрии товарного рынка / С.В. Орехова, Е.В. Кислицын // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. -2017. Т. 25. № 1. С. 74-90.
- 4. Сурнина, Н.М. Развитие методологии регионального стратегического планирования: повышение согласованности и результативности / Н.М. Сурнина, Е.А. Шишкина // Управленец. 2013. № 1(41). С. 56–63.
- 5. Воронкова, О.В. Мотивация в управлении поведением потребителя / О.В. Воронкова // Перспективы науки. Тамбов : ТМБпринт. 2012. № 10(37). С. 123—125.
- 6. Найденышева, Е.Г. Механизм создания устойчивых государственно-частных партнерств / Е.Г. Найденышева // В сборнике: Наука, образование, общество: актуальные вопросы и перспективы развития. -2015. С. 69-71.
- 7. Кичигин, О.Э. Основы государственного регулирования экономики : учебное пособие / О.Э. Кичигин. СПб., 2011.

References

- 1. Kislicyn, E.V. Teoreticheskie predposylki issledovanija vlijanija urovnja konkurencii na jekonomicheskij rost rynka / E.V. Kislicyn // Nauka i biznes: puti razvitija. M. : TMBprint. 2017. № 9(75). S. 46–48.
- 2. Kochkina, E.M. Matematicheskie metody prinjatija reshenij na predprijatijah melkoserijnogo i individual'nogo proizvodstva / E.M. Kochkina, E.V. Radkovskaja // Russian Journal of Management. − 2015. − T. 3. − № 1. − S. 69–78.
- 3. Orehova, S.V. Soderzhatel'nyj fundament i metodicheskij instrumentarij ocenki vlastnoj asimmetrii tovarnogo rynka / S.V. Orehova, E.V. Kislicyn // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija: Jekonomika. 2017. T. 25. N 1. S. 74–90.
- 4. Surnina, N.M. Razvitie metodologii regional'nogo strategicheskogo planirovanija: povyshenie soglasovannosti i rezul'tativnosti / N.M. Surnina, E.A. Shishkina // Upravlenec. 2013. –

Section: Economics and Management

№ 1(41). - S. 56-63.

- 5. Voronkova, O.V. Motivacija v upravlenii povedeniem potrebitelja / O.V. Voronkova // Perspektivy nauki. Tambov : TMBprint. 2012. № 10(37). S. 123–125.
- 6. Najdenysheva, E.G. Mehanizm sozdanija ustojchivyh gosudarstvenno-chastnyh partnerstv / E.G. Najdenysheva // V sbornike: Nauka, obrazovanie, obshhestvo: aktual'nye voprosy i perspektivy razvitija. 2015. S. 69–71.
- 7. Kichigin, O.Je. Osnovy gosudarstvennogo regulirovanija jekonomiki : uchebnoe posobie / O.Je. Kichigin. SPb., 2011.

E.V. Kislitsyn

Ural State University of Economics, Ekaterinburg

Research into the Level of Power Asymmetry in the Cement Market

Keywords: competition; industrial market; industry; power asymmetry; institutional environment.

Abstract: The aim of the research is to test a unified methodology for calculating the level of power asymmetry in the industry market. The cement market of the Russian Federation is the object of the research. The objectives of the study are sequential analysis and calculation of indicators of levels of structural and interactive asymmetry, as well as negotiating power with the institutional environment. Methods of system analysis and synthesis are used. The result of the work is an empirical assessment of the cement market as a market with a low level of imperious asymmetry.

© Е.В. Кислицын, 2017

Раздел: Экономика и управление

УДК 33

О.Е. ПИРОГОВА, Я.А. САНДЖИЕВА ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ СЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ключевые слова: концепция управления на основе стоимости; оценка стоимости; сервисные предприятия; факторы роста стоимости.

Аннотация: Целью статьи является рассмотрение различных методов оценки стоимости, а также выявление наиболее эффективной для сервисного предприятия. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: изучить различные методы оценки стоимости как отечественных, так и зарубежных авторов; провести исследование и выявить факторы, которые влияют на стоимость в сервисных предприятиях. Мы выдвигаем такую гипотезу: авторы высказывают разные мнения, определяя оценку стоимости, однако многие из них выделяют довольно схожие составляющие, которые оказывают влияние на оценку стоимости. Кроме того, мы предполагаем, что метод расчета стоимости будущего роста является наиболее точным показателем потенциала роста стоимости. Также при анализе оценки стоимости необходимо обращать внимание на факторы, которые оказывают влияние на рост стоимости предприятий сервиса.

В мире нестабильности мировой экономики бизнес находится в поиске эффективной модели управления предприятием. Опираясь на существующие методики, в практику внедряются новые теории и схемы управления. Перспективы развития сферы услуг ставят серьезные задачи перед каждым отдельно взятым сервисным предприятием [6]. Основной проблемой является решение задачи разработки технологии управления развитием сервисного предприятия, отвечающей современным технологиям. Именно экономический рост как характеристика количественных изменений выступает ориентиром критериев развития сервисного предприятия. Как известно, стоимость предприятия

как обособленная экономическая единица представляет собой информативный показатель, отражающий его рост и развитие. Стоимость становится индикатором комплексного состояния предприятия, факторным фундаментом развитого бизнеса. Чем выше стоимость предприятия, тем большее число инвесторов способно принять положительное решение о вложении денежных средств и иных ресурсов в тот или иной бизнес [4]. Поэтому неудивительно, что одной из успешных моделей сегодня выступает концепция управления стоимостью. Также одним из способов контроля менеджмента компании собственником бизнеса является постоянная оценка бизнеса, отражающая эффективность управления компанией высшим руководством. Оценка стоимости предприятия является уникальным инструментом формирования представления о предприятии как привлекательном объекте увеличения собственного благосостояния.

В современной экономике всегда будет актуален вопрос прогнозирования будущей доходности. В экономической литературе существует множество различных методов оценки стоимости организаций [10]. Стоит заметить, что до сих пор перечень факторов, влияющих на рост стоимости в будущем, окончательно не определен [2].

В 2000-х гг. формируется новый этап развития управления на основе стоимости, который известен в экономической литературе как *Value Based Management* (*VBM*).

Концепция управления стоимости берет свое начало в истоках американской управленческой культуры. Основой для развития *VBM* стали работы основателей консалтинговых компаний Альфреда Раппапорта, Беннетта Стюарта, Тома Коупленда, Тима Коллератсона и Фредрика Вейзенгейдера. Концепция управления стоимостью включает в себя ряд методик, в т.ч. концепцию экономической добавленной

Section: Economics and Management

Таблица 1. Сравнительный анализ подходов концепций управления стоимостью

	Преимущества	Преимущества
1	2	3
EVA	Позволяет определить вид финансирования и размер капитала для достижения необходимого объема прибыли, наглядно проследить затраты на капитал. Применяется как для оценки инвестиционной привлекательности компании в целом, так и для отдельных направлений бизнеса	Необходимость применения корректировок; невозможность сравнения между собой показателей EVA активов компаний, стоимость которых существенно различается; EVA не отражает приведенную стоимость и прогноз будущих денежных потоков
CVA	Результаты модели не зависят от учетной политики и бухгалтерских стандартов, принятых в компании; подход применим не только для публичных, но и для частных компаний	Существует необходимость использования специфических корректировок, если ожидаемые денежные доходы поступают неравномерно
SVA	Точность расчета показателя капитализации чистой прибыли <i>NOPAT</i> на основе рыночных данных о первоначальной величине инвестированного капитала; метод позволяет понять эффективность совершенных инвестиций, учитывая неравномерное распределение суммы добавленной стоимости по годам	Оценка будущих денежных подходов трудно оценима, что может привести к искажению точности значения SVA ; разработка и внедрение метода — длительный и трудоемкий процесс; метод не учитывает социальные и экологические потребности общества
CFROI	Активно применяется для более чем 18 000 компаний по всему миру. Это могут быть как развитые, так и развивающиеся компании. Масштаб применения ограничивается лишь сложностью идентификации всех денежных потоков, генерируемых как существующими, так и будущими активами	Сложность в интерпретации показателя; сложность расчета показателя <i>CFROI</i> , т.к. для этого необходимо идентифицировать все денежные потоки, генерируемые как существующими, так и будущими активами

стоимости (EVA), концепцию добавленной стоимости акционерного капитала (SVA), концепцию доходности инвестиций на основе потока денежных средств (CFROI), концепцию добавленной стоимости потока денежных средств (CVA) [1].

Сущность модели *EVA* составляет сравнение выгод, полученных от инвестированного капитала, и издержек на его установку и содержание. Данная модель призвана дать ответ собственникам бизнеса о целесообразности работы компании, т.е. наличие экономической выгоды от данной деятельности либо поиск лучшего вложения в альтернативные решения.

Концепция SVA является разработкой Альфреда Раппапорта и определяется как фактическое приращение акционерного капитала. Данная концепция уделяет особое внимание четкому определению периода конкурентных преимуществ, что приводит к ограничению длительности процесса создания добавленной стоимости.

Модель *CVA* была разработана в 1996 г. шведскими финансовыми консультантами Е. Оттосоном и Ф. Вейссенриедером. Суть данного метода состоит в разности между чистым денежным потоком компании и затратами, равными стоимости иностранного капи-

тала. Существенным отличием модели CVA от вышеописанной модели EVA является основа расчетов. Если расчет EVA строится на бухгалтерской прибыли с применением различных корректировок и получении экономической прибыли, то расчет CVA базируется на денежных потоках компании. Поэтому результаты модели не зависят от учетной политики и бухгалтерских стандартов, принятых в компании. Дополнительным преимуществом данного подхода является возможность его использования не только публичными, но и частными компаниями.

Модель CFROI была разработана как альтернативный вариант показателя EVA с учетом фактических притоков и оттоков денежных средств. Особенность модели заключается в особом учете амортизационных отчислений: суммируется амортизация за годы использования активов и их остаточная стоимость, таким способом образуя валовые инвестиции модели внутренней нормы доходности. Главным отличием модели является особый учет деловой репутации (goodwill) [3].

Другим примером может являться показатель *Future Growth Value* (FGV), который был разработан Б. Стюартом и Дж. Стеном как развитие EVA. В основе идеи лежит предположе-

Раздел: Экономика и управление

ние М. Миллера и Ф. Модильяни о том, что стоимость компании можно разделить на текущую стоимость активов и будущую стоимость [1].

Далее проведем сравнение сильных и слабых сторон вышеуказанных подходов, который можно рассмотреть в табл. 1.

Таким образом, из табл. 1 мы видим, что в настоящее время процесс изучения системы управления стоимости предприятий не останавливается. Как уже было описано, концепция стоимости постоянно усовершенствуется и изменяется, не существует единого мнения среди исследователей, с помощью какого показателя лучше ее рассчитывать.

Мы знаем, что будущая стоимость роста определяется следующими факторами: ожидание увеличения производительности, увеличение темпов роста [9]. Следовательно, менеджерам необходимо получить информацию о вложении в предприятия, приносящие выгоду в будущем. Поэтому в данной работе мы предлагаем связывать потенциальный рост организации с ростом EVA, определенным в будущем росте стоимости (FGV).

Расчет показателя производится на основании открытой информации следующим образом:

1. Считается рыночная стоимость компании (EV, enterprise value):

$$EV = E_M + D_M, (1)$$

где E_M (market value of equity) — рыночная стоимость собственного капитала; D_M (market value of debt) — рыночная стоимость заемного капитала.

Зачастую делается предпосылка о равенстве рыночного значения долга балансовому.

2. Затем происходит расчет балансовой стоимости компании (*BV*, *book value*):

$$BV = E_B + SD_B + LD_B, (2)$$

где E_B (book value of equity) — балансовая стоимость собственного капитала; SD_B (book value of short-run debt) — балансовая стоимость краткосрочного заемного капитала; LD_B (book value of long-run debt) — балансовая стоимость долгосрочного заемного капитала.

3. Производится расчет разности между рыночной стоимостью компании и балансовой или рыночной добавленной стоимости (MVA, market value added):

$$MVA = EV - BV. (3)$$

4. Расчет капитализированной экономической добавленной стоимости *EVA cap* (capitalized economic value added):

$$EVA_{cap} = \frac{EVA}{WACC},\tag{4}$$

где EVA определяется как доходность капитала, заработанная на инвестициях; ROIC — коэффициент рентабельности инвестированного капитала; WACC — средневзвешенная стоимость капитала.

5. В конечном итоге определяется стоимость будущего роста FGV (future growth value) [1]:

$$FGV = MVA - EVA_{cap}. (5)$$

Таким образом, данный метод позволяет определить потенциал создания экономической добавленной стоимости. Источниками будущего роста, по мнению инвесторов, могут являться усовершенствования выпускаемого продукта, внутренний темп роста компании, деятельность, направленная на создание стоимости. В рамках данной работы была определена актуальность и научная новизна данной темы, проведен сравнительный анализ современных концепций управления стоимостью, рассмотрены факторы потенциала роста стоимости компании, которые включают инвестиции в НИОКР, финансовый рычаг, капитальные вложения, квалификацию членов совета директоров, затраты на заработную плату при формировании будущей стоимости компании с учетом ее жизненного цикла.

Список литературы

- 1. Брейли, Р. Принципы корпоративных финансов / Р. Брейли, С. Майерс; пер. с англ. Н. Барышниковой. М.: ЗАО «Олимп-бизнес», 2012. С. 759–787.
- 2. Грязнова, А.Г. Оценка стоимости предприятия / А.Г. Грязнова, М.А. Федотова. М.: Интерреклама, 2003. С. 20–157.

Section: Economics and Management

- 3. Коупленд, Т. Стоимость компаний: оценка и управление / Т. Коупленд, Т. Коллер, Дж. Муррин; пер. с англ. 3-е изд. перер и доп. М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2007. С. 576.
- 4. Пирогова, О.Е. Фундаментальная стоимость основа формирования системы управления развитием торгового предприятия / О.Е. Пирогова // Экономика и управление. 2015. № $5.-\mathrm{C}.49–55.$
- 5. Воронкова, О.В. Маркетинговая концепция потребительского поведения / О.В. Воронкова // Перспективы науки. Тамбов : ТМБпринт. 2012. № 12(39). С. 112–114.
- 6. Воронкова, О.В. Маркетинг // О.В. Воронкова, К.В. Завражина, Р.Р. Толстяков, А.Б. Хмельков, Н.В. Невзорова, Н.И. Саталкина, Г.И. Терехова, Т.А. Бондарская, Р.В. Жариков, С.А. Матвеев, Т.Н. Кулюкина, Н.В. Прокофьев. Тамбов: Тамбовский государственный технический университет. 2009.
- 7. Voronkova, O.V. Implementation of an Information Management System for Industrial Enterprise Resource Planning / O.V. Voronkova, A.A. Kurochkina, I.P. Firova, T.V. Bikezina // Espacios. -2017. T.38. N 949. P.23.
- 8. Пирогова, О.Е. Формирование системы факторов стоимости торгового предприятия на основе модели фундаментальной стоимости / О.Е. Пирогова // Известия Юго-Западного государственного университета. -2015. № 4. С. 41–50.
- 9. Родионов, Д.Г. Сфера услуг как объект регулирования в современной экономике / Д.Г. Родионов, И.А. Жиляева // В книге: Экономика, экология и общество России в 21-м столетии. Сборник научных трудов 19-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 232–236.
- 10. Дуболазова, Ю.А. Стоимость предприятия как критерий эффективности инновационной деятельности предприятия / Ю.А. Дуболазова, Е.Д. Малевская-Малевич // В сборнике: Стратегическое управление организациями: современные технологии. Сборник научных трудов научной и учебно-практической конференции. 2017. С. 27–31.

References

- 1. Brejli, R. Principy korporativnyh finansov / R. Brejli, S. Majers; per. s angl. N. Baryshnikovoj. M.: ZAO «Olimp-biznes», 2012. S. 759–787.
- 2. Grjaznova, A.G. Ocenka stoimosti predprijatija / A.G. Grjaznova, M.A. Fedotova. M. : Interreklama, 2003. S. 20–157.
- 3. Kouplend, T. Stoimost' kompanij: ocenka i upravlenie / T. Kouplend, T. Koller, Dzh. Murrin; per. s angl. 3-e izd. perer i dop. M. : ZAO «Olimp-Biznes», 2007. S. 576.
- 4. Pirogova, O.E. Fundamental'naja stoimost' osnova formirovanija sistemy upravlenija razvitiem torgovogo predprijatija / O.E. Pirogova // Jekonomika i upravlenie. 2015. № 5. S. 49–55.
- 5. Voronkova, O.V. Marketingovaja koncepcija potrebitel'skogo povedenija / O.V. Voronkova // Perspektivy nauki. Tambov : TMBprint. 2012. № 12(39). S. 112–114.
- 6. Voronkova, O.V. Marketing // O.V. Voronkova, K.V. Zavrazhina, R.R. Tolstjakov, A.B. Hmel'kov, N.V. Nevzorova, N.I. Satalkina, G.I. Terehova, T.A. Bondarskaja, R.V. Zharikov, S.A. Matveev, T.N. Kuljukina, N.V. Prokof'ev. Tambov: Tambovskij gosudarstvennyj tehnicheskij universitet, 2009.
- 8. Pirogova, O.E. Formirovanie sistemy faktorov stoimosti torgovogo predprijatija na osnove modeli fundamental'noj stoimosti / O.E. Pirogova // Izvestija Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. − 2015. − № 4. − S. 41−50.
- 9. Rodionov, D.G. Sfera uslug kak ob#ekt regulirovanija v sovremennoj jekonomike / D.G. Rodionov, I.A. Zhiljaeva // V knige: Jekonomika, jekologija i obshhestvo Rossii v 21-m stoletii. Sbornik nauchnyh trudov 19-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. 2017. S. 232–236.
- 10. Dubolazova, Ju.A. Stoimost' predprijatija kak kriterij jeffektivnosti innovacionnoj dejatel'nosti predprijatija / Ju.A. Dubolazova, E.D. Malevskaja-Malevich // V sbornike: Strategicheskoe upravlenie organizacijami: sovremennye tehnologii. Sbornik nauchnyh trudov nauchnoj i uchebno-prakticheskoj konferencii. 2017. S. 27–31.

ᆮ	6
J	U

Раздел: Экономика и управление

O.E. Pirogova, Ya.A. Sandzhieva Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

Analysis of Modern Methods of Valuation for Service Businesses

Keywords: cost estimate; cost-based management; cost drivers; service companies.

Abstract: The purpose of the article is to consider various methods of valuation, as well as to identify the most effective ones for a service company. To achieve the goal, it was necessary to solve the following problems: to study various methods of estimating the cost of both domestic and foreign authors; to conduct a study and identify factors that affect the cost in service companies. The hypothesis of the research is based on the assumption that researchers provide different definitions of valuation, however, many of them allocate fairly similar components that affect valuation. In addition, we assume that the method of calculating the cost of future growth is the most accurate indicator of the potential growth in value. Also, when analyzing valuation, it is necessary to pay attention to factors that affect the growth of the value of service companies.

© О.Е. Пирогова, Я.А. Санджиева, 2017

Section: Economics and Management

УДК 339.37

Е.В. РАДКОВСКАЯ, Е.М. КОЧКИНА, И.В. ИВАНОВ ФБГОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ

Ключевые слова: логистика; розничная торговля; сети; франчайзинг.

Аннотация: Рассматриваются современные тенденции и стратегии развития розничной торговли в России. Анализируются проблемы в развитии розничного рынка и пути их решения.

Торговая отрасль, в особенности розничная торговля, является одной из наиболее весомых в российской экономике. На рис. 1 (по данным [1]) приведены графики оборота розничной торговли в целом по стране и на душу населения, а также график темпов роста оборота розничной торговли за период 2000—2015 гг.

Из рис. 1 видно, что, несмотря на «рваную» тенденцию темпов роста, из года в год идет неуклонное увеличение оборота розничной торговли, причем не только в общих цифрах, но и, что очень важно, на душу населения.

И действительно, количество торговых центров с каждым годом увеличивается, на рынке появляются все новые и новые производители и продавцы. Уже сейчас на рынке розничной торговли имеет место сильная конкуренция, так что же будет дальше? Какие перспективы имеет розничная торговля? Каким образом оптимизировать торговую деятельность? Рассмотрим основные современные тенденции развития розничной торговли в России.

Одной из таких ярко выраженных тенденций является развитие сетевых форматов. Сеть магазинов представляет собой совокупность предприятий, которые находятся под единым централизованным управлением. Обычно такие магазины имеют одинаковый ассортимент и номенклатуру товаров, дизайн оформления торговых точек, униформу работников, а также одинаковое название. Торговые сети выгодны как производителям, продавцам, так и покупателям, потребителям. Торговая сеть для продав-

ца выгодна тем, что он может увеличить свою прибыль благодаря открытию большего числа магазинов и получению значительных скидок при покупке необходимых материалов. В рамках торговой сети все управленческие решения принимаются в головном офисе, благодаря чему есть возможность сократить штат управляющих работников в отдельных торговых точках. Посредством торговой сети производитель может увеличить свою долю рынка и выйти на новый рынок, в т.ч. и зарубежный. Кроме того, торговой сети намного легче «выжить» в условиях сильной конкуренции, т.к. благодаря известному бренду легче найти место под розничную точку, а также привлечь к себе большее количество покупателей. Для потребителей торговые сети также удобны. Они могут приобрести практически весь желаемый товар рядом с местом жительства, учебы или работы, что позволит сэкономить время в быстром потоке жизни.

Другой, не менее заметной тенденцией развития розничной торговли является развитие интернет-торговли. Сейчас практически у каждого есть возможность выхода в интернет в домашних условиях, на работе, на отдыхе и т.п. Это благоприятствует появлению интернет-магазинов. Интернет-торговля также имеет ряд преимуществ для субъектов розничной торговли. Так, продавцы могут привлечь еще большее количество покупателей и снизить издержки по оплате аренды в торговом центре. Покупатели же предпочитают интернет-магазины, поскольку там они могут приобрести желаемый товар дешевле, чем в обычном магазине, кроме того, могут заказать необходимый товар и просто дождаться его получения, а не тратить время на его поиски в различных магазинах.

Еще одним направлением развития розничной торговли является использование франшизы. Франчайзинг имеет место тогда, когда более крупная известная компания продает право действовать от своего имени более мелким,

Раздел: Экономика и управление

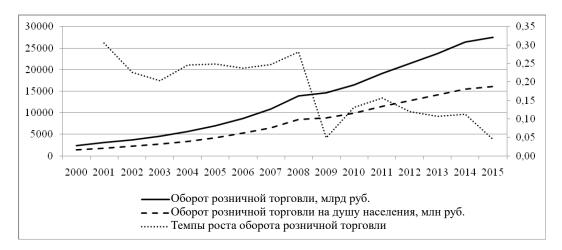


Рис. 1. Динамика и темпы роста оборота розничной торговли в РФ

открывающимся предприятиям. Фирма-продавец снабжает фирму-покупателя всем необходимым для ведения предпринимательской деятельности. Могут предоставляться товары или исходные материалы, а также различного рода технологии и сама бизнес-идея. Использование франшизы нередко выгодно обеим сторонам, т.к. для фирмы-продавца это дополнительная прибыль от продажи пакета документов и дальнейших ежемесячных платежей, а фирма-покупатель уменьшает риски при открытии розничного магазина.

Однако перечисленные тенденции, помимо положительного, оказывают и негативное влияние на развитие розничного рынка, что сказывается на темпах роста розничной торговли (рис. 1). В частности, оптовые магазины предлагают товар без каких-либо посредников, что значительно уменьшает его стоимость. Интернет-магазины также позволяют осуществлять сделки напрямую с производителем. Из-за развития торговых сетей происходит монополизация потребительского рынка. У магазинов, не входящих в сеть, практически не остается шансов на выживание. Только что открывшимся предприятиям розничной торговли очень трудно закрепиться на рынке и привлечь к себе покупателя. Это удается лишь немногим – тем, кто обладает уникальной технологией, оригинальными товарами, качественным сервисом и т.п. Также предприниматели при открытии магазина сталкиваются с проблемой выбора торговых площадей, т.к. арендная плата за них высока, чего мелкие магазины себе позволить

Существуют проблемы и в рамках самих

предприятий [4]. В первую очередь, это текучесть кадров и недостаточно квалифицированный персонал. Наблюдается низкая производительность труда вновь принятых сотрудников, у предприятия появляются дополнительные расходы на обучение персонала. Еще одна проблема, с которой постоянно сталкиваются предприятия — это различные потери в рамках предпринимательской торговли. Это может быть производственный брак продукции, кражи в торговой точке и т.д.

Решение вышеперечисленных проблем должно осуществляться по различным направлениям в зависимости от характера их негативного воздействия.

Во-первых, необходимо перенимать передовой опыт и правила ведения бизнеса у иностранных партнеров, чтобы сделать свои предприятия более конкурентоспособными и привлекательными для покупателей, поскольку европейские и западные торговые компании имеют гораздо более широкий и глубокий опыт работы в условиях рыночной экономики, нежели российские. Следует обратить внимание на сервис предоставляемых услуг, элементы организации и управления.

Во-вторых, следует большее внимание уделять обучению специалистов в сфере торговли. Более квалифицированный персонал позволит сократить лишние расходы и значительно повысить производительность труда, что положительно скажется на прибыли российских торговых сетей.

В-третьих, существует очевидная необходимость совершенствования логистики. Компания, которая наиболее эффективно и рацио-

Section: Economics and Management

нально сможет сформировать транспортные связи между центром и периферией, торговыми точками и производителями будет безусловным лидером. Особенно это касается регионов, которые находятся в отдалении как от самих центров, так и от ведущих производителей. И определяющим фактором успеха всей торговой компании будет то, насколько качественно она смогла продумать канал связи [2, с. 66–68].

В-четвертых, есть существенная потребность финансирования розничных сетей через *IPO* (*Initial Public Offering* – первая публичная продажа). Вследствие вступления России в ВТО

и, как следствие, атак иностранных розничных торговых сетей на российский рынок, а также из-за необходимости повышения конкурентоспособности российских розничных торговых компаний нужно привлекать дополнительное финансирование. *IPO* является одним из самых эффективных вариантов, который сразу поможет решить несколько проблем. Такой путь развития не только привлечет дополнительные инвестиции, но и поможет создать достойные компании, выдерживающие натиск не только среди российских фирм, но и на мировой арене со стороны иностранных конкурентов.

Список литературы

- 1. Регионы России. Социально-экономические показатели // Статистический сборник. М. : Росстат, 2000-2016.
- 2. Ильин, И.В. Методические принципы согласования стратегий маркетинга и логистики торгового предприятия / И.В. Ильин, Д.С. Рыбаков // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. − 2015. № 3(221). С. 211–220.
- 3. Воронкова, О.В. Финансовые аспекты развития российской экономики в зеркале автомобильного рынка / О.В. Воронкова // Наука и бизнес: пути развития. М. : ТМБпринт. 2016. № 4. С. 35–40.
- 4. Дроботун, М.В. Оптимизация системы формирования региональных торговых узлов / М.В. Дроботун, Е.В. Радковская // Наука и бизнес: пути развития. М. : ТМБпринт. 2016. № 12. C. 66-68.
- 5. Жиляева, И.А. Проблемы и механизмы адаптивного управления сферой услуг массового потребления в городах Российской Федерации / И.А. Жиляева, Д.Г. Родионов // Экономика и предпринимательство. -2016. -№ 10-1(75-1). C. 163-167.

References

- 1. Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli // Statisticheskij sbornik. M. : Rosstat, 2000–2016.
- 2. Il'in, I.V. Metodicheskie principy soglasovanija strategij marketinga i logistiki torgovogo predprijatija / I.V. Il'in, D.S. Rybakov // Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Jekonomicheskie nauki. − 2015. − № 3(221). − S. 211−220.
- 3. Voronkova, O.V. Finansovye aspekty razvitija rossijskoj jekonomiki v zerkale avtomobil'nogo rynka / O.V. Voronkova // Nauka i biznes: puti razvitija. M. : TMBprint. 2016. № 4. S. 35–40.
- 4. Drobotun, M.V. Optimizacija sistemy formirovanija regional'nyh torgovyh uzlov / M.V. Drobotun, E.V. Radkovskaja // Nauka i biznes: puti razvitija. M. : TMBprint. 2016. № 12. S. 66–68.
- 5. Zhiljaeva, I.A. Problemy i mehanizmy adaptivnogo upravlenija sferoj uslug massovogo potreblenija v gorodah Rossijskoj Federacii / I.A. Zhiljaeva, D.G. Rodionov // Jekonomika i predprinimatel'stvo. − 2016. − № 10-1(75-1). − S. 163–167.

Раздел: Экономика и управление

E.V. Radkovskaya, E.M. Kochkina, I.V. Ivanov Ural State University of Economics, Ekaterinburg

Trends of Development of Russian Retailing

Keywords: retail; networks; franchising; logistics.

Abstract: Current trends and strategies of development of retail trade in Russia are considered. Problems in the development of the retail market and ways to solve them are analyzed.

© Е.В. Радковская, Е.М. Кочкина, И.В. Иванов, 2017

Section: Management and Marketing

УДК 33

Н.И. САТАЛКИНА, Г.И. ТЕРЕХОВА, Ю.О. ТЕРЕХОВА ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ СИЛЫ ТОВАРНОЙ ПОЛИТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФИРМЫ

Ключевые слова: SWOT-анализ; ключевые факторы успеха; матрица стандартизированных коэффициентов; метод многомерного сравнительного анализа; система рейтинговых показателей; товарная политика.

Аннотация: Данная работа посвящена исследованию подходов к оценке стратегического потенциала товарной политики производственной фирмы в современных условиях хозяйствования. Цель исследования — совершенствование подходов к оценке стратегической силы товарной политики.

Задачами исследования являются создание модели оценки потенциала стратегии товарной политики на основе использования *SWOT*-анализа, количественная его интерпретация и расчет рейтинга товарной политики. Гипотеза исследования: предполагается, что количественное обоснование показателей рейтинга товарной политики обеспечивается на основе сочетания *SWOT*-анализа и метода многомерного сравнительного анализа.

Методы исследования: анализ, синтез, метод иерархии, экспертный метод.

Достигнутые результаты: предложенный авторами подход комбинирует известные методы статистического и экономического анализа и расширяет возможности *SWOT*-анализа благодаря его количественной интерпретации.

В условиях жесткой рыночной конкуренции производственные фирмы должны быть ориентированы на долгосрочное развитие на основе использования таких факторов, как стратегическое управление, бизнес-планирование, способность расширять клиентскую базу за счет эффективно сформированной товарной политики. В этой связи на первое место в качестве инструмента оценки стратегической силы товарной политики фирмы выходит SWOT-анализ.

Как известно, он представляет собой свод сильных и слабых сторон компании, а также оценку его угроз и возможностей.

Предлагаемая нами модель прогнозирования товарной политики фирмы на основе SWOT-анализа связана с его количественной интерпретацией при расчете ключевых факторов успеха разработанной товарной политики. Необходимость разработки данной модели обусловлена тем, что на практике порой недостаточным и даже неэффективным бывает применение SWOT-анализа в том виде, как он представлен в экономической литературе, т.е. без измерения, использования количественных оценок и выявления фирм-лидеров. Более того, на наш взгляд, его целесообразно применять в сочетании с другими методами экономического анализа, например методом многомерного сравнительного анализа. В этом случае полученная оценка будет служить конкурентной характеристикой фирм-участников рынка и определять их рейтинговые позиции по направлениям: товарная политика, ассортимент, бренд, инновации в технологиях производства продук-

При определении рейтинга важным является выбор системы показателей, отвечающих принципам актуальности и маркетинговой значимости. В формировании системы рейтинговых оценок выделяют этапы:

- 1) определение принципов отбора показателей и, собственно, сам отбор;
- 2) формирование нормативной базы и/или сравнительных оценок по каждому показателю;
- 3) выработка алгоритма итоговой рейтинговой оценки товарной политики [1].

При отсутствии на сегодняшний день современной нормативной информации, а по отдельным показателям — ввиду нецелесообразности установления нормативов, ориентиры, нормы могут устанавливаться с учетом анализа результатов подобных исследований отече-

Раздел: Менеджмент и маркетинг

ственных и зарубежных экономистов, специальных наблюдений, специфики самого объекта оценки и его отраслевой принадлежности.

Построение расчета стратегического рейтинга товарной политики фирмы, как нам представляется, должно основываться на следующих методах:

- 1) экспертном;
- 2) балльном с использованием минимального стандартного отклонения для каждого выбранного показателя;
- 3) методе многомерного сравнительного анализа.

Первый из них предполагает приглашение экспертов или использование в их качестве специалистов фирмы (и не только из маркетинговой службы, т.к. оценка товарной политики проводится по различным аспектам, в т.ч. и финансовым). Правда этот метод, во-первых, не лишен объективности, а во-вторых, когда специалисты определяют важность и актуальность того или иного показателя, возникают проблемы ранжирования самих экспертов по степени значимости и ценности их мнений и суждений.

Решению обозначенных выше недостатков и проблем может помочь второй из перечисленных методов. Выбор нами именно этого статистического приема объясняется тем, что стандартное отклонение характеризует меру колеблемости вариационного ряда, т.е. чем меньше это отклонение, тем меньше колебания членов этого ряда от среднеарифметического значения. Такой подход логичен, т.к. чем жестче требования к тому или иному показателю, тем более четко эти требования должны исполняться, что выражается в виде минимального отклонения. Сначала определяются стандартные отклонения для каждого показателя, затем минимальное стандартное отклонение принимается в данном случае за норму, фиксируется как делимое и соотносится с другими показателями – делителями. На заключительной сталии осуществляется присвоение коэффициентов иерархии. Данная процедура заключается в следующем: балльные значения каждого показателя умножаются на соответствующий ему коэффициент. Для декомпозиции показателей в целях дальнейшего анализа и удобства интерпретации полученных результатов полученные значения переводятся в 100-балльную шкалу с присвоением минимальному значению показателя — 1 балл, а максимальному — 101 балл [5].

Метод многомерного сравнительного ана-

лиза позволяет получить обобщенную оценку товарной политики и присвоить ей соответствующий рейтинг.

Предложенный авторами подход «комбинирует известные методы статистического и экономического анализа и расширяет возможности *SWOT*-анализа благодаря его количественной интерпретации». Ниже представлена реализация предлагаемого подхода на примере фирмконкурентов на рынке пиломатериалов и сборных щитовых домов (табл. 1).

По данным представленной табл. 1 видно, что наибольший балл ключевых факторов успеха у товарной политики концерна «Стройдепо» – 8,963; у ОАО «ТАМАК» – 8,928, а у фирмы «Мастер» - 8,644. Рассчитанный нами рейтинг стратегической силы товарной политики по трем фирмам-конкурентам «привязан» к особенностям регионального рынка стройматериалов. Участвующие в рейтинговой оценке фирмы не являются специализированными настолько, насколько фирма «ТАМАК». Если концерн «Стройдепо» и фирма «Мастер» являются универсальными по ассортименту предлагаемых товаров, то «ТАМАК» производит и реализует на 90 % собственную продукцию. На региональном рынке присутствуют специализированные фирмы, которые, также как ОАО «ТАМАК», работают в сегменте строительного рынка «Пиломатериалы и изделия из древесины», но доля каждой из них незначительна на рынке и поэтому рассматривать их в качестве серьезных конкурентов ОАО «ТАМАК» не следует.

После определенных преобразований *SWOT*-анализ получает количественную окраску. На первом этапе преобразований мы подбираем количественные показатели, которые могут измерить ключевые факторы успеха товарной политики фирмы (табл. 2).

Например, использование современных методов продвижения продуктов как элемента товарной политики в конечном счете выражается в увеличении объемов продаж, что приводит к росту доли фирмы на рынке [6]. Привлекательность ценовой политики можно выразить через среднюю цену единицы продукции фирмы [7]. По мнению авторов, доступ к новым изобретениям, технологиям как фактор успеха товарной политики — весьма актуальный показатель и способен в определенной мере обеспечить инновационноемкость ассортимента фирмы. Для этого фактора мы подобрали такой показатель,

Section: Management and Marketing

Таблица 1. Расчет средневзвешенной оценки стратегической силы товарной политики производственной фирмы «ТАМАК»

Ключевые факторы успеха товарной политики фирм-конкурентов (КФУ)	Вес КФУ	«TAMAK»	Концерн «Стройдепо»	Фирма «MACTEP»
1. Использование современных методов продвижения продукта	0,135	9(1,215)	9,5(1,283)	9(1,215)
2. Наличие широкого ассортимента продукции	0,114	6(1,026)	10(1,140)	9(1,026)
3. Наличие товарного знака	0,12	9(1,08)	7(0,84)	7(1,08)
4. Удобное месторасположение фирмы для осуществления розничных продаж	0,098	7(0,686)	10(0,98)	10(0,98)
5. Соответствие качества продаваемой продукции ГОСТАМ и наличие сертифицированной СМК	0,095	9,5(0,903)	9,5(0,903)	9(0,855)
6. Способность быстро реагировать на изменяющиеся рыночные условия	0,105	7,5(0,788)	10(1,05)	9(0,945)
7. Привлекательность ценовой политики	0,1	9(0,9)	10(1,0)	9(0,9)
8. Наличие монопольного положения на рынке (по продукту, сервису, ассортименту и т.п.)	0,068	10(0,68)	9(0,612)	8,5(0,578)
9. Точное удовлетворение покупательских запросов	0,052	10(0,52)	9(0,364)	9(0,364)
10. Выход на зарубежные рынки и наличие собственной клиентской базы за рубежом	0,067	10(0,67)	7(0,469)	6(0,402)
11. Доступ к новым изобретениям, технологиям	0,046	10(0,46)	7(0,322)	6,5(0,299)
Взвешенный рейтинг силы	1,00	8,928	8,963	8,644

Примечание: Шкала рейтинга: слабейший – 1, сильнейший – 10, в скобках – произведение веса на рейтинговую оценку

Таблица 2. Показатели рейтинговой оценки КФУ товарной политики фирм-конкурентов строительного рынка региона

Конкуренты	Доля на рынке, %	Величина ассортимента (количество единиц)	Количество ответивших «узнаю» из каждых 100 опрошенных респондентов	Доля розничного оборота в общем обороте фирмы, %	Количество претензий по качеству на 1000 заказов, ед.	Доля новых позиций в ассортименте, %	Средняя цена единицы продукции, руб.	Индекс монопольной власти (коэффициент Лернера)	Количество невыполненных заявок на 1000 заказов, ед.	Доля оборота торговли с зарубежными потребителями	Доля нематериальных активов в валюте баланса
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
OAO «TAMAK»	11	9200	78	13	0,2	4	64	1,0	1,0	29,2	0,08
Концерн «Стройдепо»	27	23000	60	86	0,4	15	55	Отсутст.	1,2	5,8	Отсутст.
Фирма «Мастер»	14	16500	55	69	1,1	7	57	Отсутст.	1,4	2,1	Отсутст.

как доля нематериальных активов в валюте баланса.

На втором этапе строится матрица стандартизированных коэффициентов. Расчеты осуществляются по методике многомерного сравнительного анализа. Путем суммирования значений матрицы взвешенных стандартизированных показателей по строкам получаем интегральные оценки рейтинговой силы товарной политики для фирм-конкурентов. Чем выше значение этой оценки, тем конкурентоспособнее товарная политика фирмы [8].

Таким образом, количественный подход SWOT-анализа позволяет сделать выводы о потенциале стратегической силы товарной политики фирм-конкурентов.

Раздел: Менеджмент и маркетинг

Список литературы

- 1. Бурцев, В.В. Комплексный экономический анализ формирования ассортиментных программ / В.В. Бурцев // Финансовый менеджмент. -2006. -№ 4(1).
- 2. Воронкова, О.В. Маркетинговая концепция потребительского поведения / О.В. Воронкова // Перспективы науки. Тамбов : ТМБпринт. 2012. № 12(39). С. 112–114.
- 3. Воронкова, О.В. Маркетинг // О.В. Воронкова, К.В. Завражина, Р.Р. Толстяков, А.Б. Хмельков, Н.В. Невзорова, Н.И. Саталкина, Г.И. Терехова, Т.А. Бондарская, Р.В. Жариков, С.А. Матвеев, Т.Н. Кулюкина, Н.В. Прокофьев. Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, 2009.
- 4. Voronkova, O.V. Implementation of an Information Management System for Industrial Enterprise Resource Planning / O.V. Voronkova, A.A. Kurochkina, I.P. Firova, T.V. Bikezina // Espacios. − 2017. − T. 38. − № 49. − P. 23.
- 5. Голубков, Е.П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика / Е.П. Голубков. -2-е изд., перераб. и доп. М.: Финпресс, 2006. -464 с.
- 6. Климин, А.И. Анализ эффективности мероприятий по стимулированию в розничной торговле / А.И. Климин, А.А. Захарова // Аудит и финансовый анализ. -2009. -№ 6. -ℂ. 327–336.
- 7. Негашев, Д.С. Оценка и контроль качества разработки и серийной реализации продуктовых и технологических инноваций / Д.С. Негашев, Д.Г. Родионов, Д.В. Гильманов // Экономика и предпринимательство. 2016. № 12-3(77-3). С. 717–723.
- 8. Коневский, Е.М. Эффективность ассортиментной политики / Е.М. Коневский. М. : Инфра-М, 2011.

References

- 1. Burcev, V.V. Kompleksnyj jekonomicheskij analiz formirovanija assortimentnyh programm / V.V. Burcev // Finansovyj menedzhment. 2006. № 4(1).
- 2. Voronkova, O.V. Marketingovaja koncepcija potrebitel'skogo povedenija / O.V. Voronkova // Perspektivy nauki. Tambov : TMBprint. 2012. № 12(39). S. 112–114.
- 3. Voronkova, O.V. Marketing // O.V. Voronkova, K.V. Zavrazhina, R.R. Tolstjakov, A.B. Hmel'kov, N.V. Nevzorova, N.I. Satalkina, G.I. Terehova, T.A. Bondarskaja, R.V. Zharikov, S.A. Matveev, T.N. Kuljukina, N.V. Prokof'ev. Tambov: Tambovskij gosudarstvennyj tehnicheskij universitet, 2009.
- 5. Golubkov, E.P. Marketingovye issledovanija: teorija, metodologija i praktika / E.P. Golubkov. 2-e izd., pererab. i dop. M. : Finpress, 2006. 464 s.
- 6. Klimin, A.I. Analiz jeffektivnosti meroprijatij po stimulirovaniju v roznichnoj torgovle / A.I. Klimin, A.A. Zaharova // Audit i finansovyj analiz. − 2009. − № 6. − S. 327−336.
- 7. Negashev, D.S. Ocenka i kontrol' kachestva razrabotki i serijnoj realizacii produktovyh i tehnologicheskih innovacij / D.S. Negashev, D.G. Rodionov, D.V. Gil'manov // Jekonomika i predprinimatel'stvo. 2016. № 12-3(77-3). S. 717–723.
 - 8. Konevskij, E.M. Jeffektivnost' assortimentnoj politiki / E.M. Konevskij. M.: Infra-M, 2011.

N.I. Satalkina, G.I. Terekhova, Yu.O. Terekhova Tambov State Technical University, Tambov

A Model for Evaluating the Strategic Potential of Commodity Policy of a Manufacturing Company

Keywords: commodity policy; SWOT analysis; ranking system; multidimensional comparative analysis; key success factors; matrix of standardized coefficients.

Section: Management and Marketing

Abstract: This study deals with the approaches to assessing the strategic potential of the commodity policy of a manufacturing company in the current economic conditions. The goal of the study is to improve approaches to assessing the strategic potential of the commodity policy. The objectives of the study are to create a model for assessing the strategic potential of the commodity policy using the SWOT analysis, its quantitative interpretation and calculation of the commodity policy ranking. The research hypothesis is based on the assumption that the quantitative justification of the ranking of the commodity policy is provided on the basis of a combination of SWOT analysis and multidimensional comparative analysis. Research methods include analysis, synthesis, hierarchy method, expert method. The proposed approach combines the existing methods of statistical and economic analysis and extends the possibilities of SWOT analysis owing to its quantitative interpretation.

nalysis owing to its quantitative interpretation.

© Н.И. Саталкина, Г.И. Терехова, Ю.О. Терехова, 2017

Раздел: Менеджмент и маркетинг

УДК 637.116

Ф.Ф. СИТДИКОВ

ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» – филиал, г. Елабуга

ОПИСАНИЕ, СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МАЛОГАБАРИТНОЙ ДОИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ С ВОДОКОЛЬЦЕВЫМ ВАКУУМНЫМ НАСОСОМ (ВВН)

Ключевые слова: водокольцевой вакуумный насос; доильная установка; конструктивные особенности; стабилизатор вакуума.

Аннотация: Целью написания данной статьи является выявление преимуществ разработанного водокольцевого вакуумного насоса и доильной установки. Сравнительный анализ показал, что разработанная малогабаритная доильная установка имеет ряд конструктивных особенностей по сравнению с существующими конструкциями. Новое решение в конструкции позволило получить низкую энергоемкость, металлоемкость и снизить уровень шума установки при работе. Это было достигнуто благодаря герметичному водосборнику, в который был помещен вакуумный насос.

На сегодняшний день существуют множество разнообразной доильной техники, производимой как в нашей стране, так и во всем мире. В зависимости от практического применения различают доильные установки для крупных молочных комплексов и малогабаритные доильные установки, которые могут быть использованы в небольших фермерских хозяйствах и частных подворьях, что получило широкое распространение в связи с внедрением специальных программ развития малых форм собственности не только в Республике Татарстан, но и в целом по всей России [1; 2]. Надежность работы доильной установки, безусловно, зависит от вакуумной системы, а именно вакуумного насоса. Поэтому фермеры нуждаются в приобретении надежной, компактной и недорогой доильной установки. На базе Казанского государственного аграрного университета был спроектирован и изготовлен один из таких образцов малогабаритной доильной установки, отвечающий требованиям фермеров, который представлен на рис. 1.

Данная доильная машина предназначена для ферм с поголовьем до 15 голов и имеет конструкционные особенности, а именно следующие.

Доильное ведро закреплено на водосборнике, который служит частью несущей конструкции, которая крепится в основную раму установки. Рама, в свою очередь, служит вакуумпроводом, на который установлены вакууметр и стабилизатор вакуума. Водокольцевой вакуумный насос (**BBH**) помещен в герметичный водосборник, что в будущем позволило нам снизить уровень шума (более 75 дБ негативно влияет на продуктивность коров) при эксплуатации машины [5].

Одной из основных поставленных перед нами задач при эксплуатации доильной установки было достижение снижения уровня потребляемой мощности при желаемом вакууме, а также снижение таких показателей, как металлоемкость и энергоемкость, что влияет на себестоимость всей установки.

С этой целью был проведен расчет энергетической эффективности, который позволяет оценивать не только существующие образцы машин, но и новые разрабатываемые установки. В качестве образца для сравнения нами была взята существующая доильная установка УДП-1.

Затраты при доении коров определяем [3; 4]:

$$\Theta_{c} = \Theta_{np} + \Theta_{o6} + \Theta_{x} + \Theta_{nom},$$
 (1)

Section: Management and Marketing

Таблица 1 Основные ус	поктепистики и эк	ергетипеские папппе	полученные при расчете
таолица т. Осповные ла	арактеристики и эт	иристические даппыс	, nony achieu non pacacie

№ п/п Показатели	Г	Цифровые значения			
	Ед. изм.	УДП-1	Новая		
1	Прямые затраты энергии	ГДж/т	163	118,6	
2	Энергозатраты живого труда	ГДж/т	0,93	0,93	
3	Энергоемкость оборудования	ГДж/т	0,0096	0,0064	
4	Энергоемкость здания	ГДж/т	0,27	0,27	
5	Совокупные затраты	ГДж/т	164,21	119,81	
6	Коэффициент энергетических затрат	_	_	0,73	

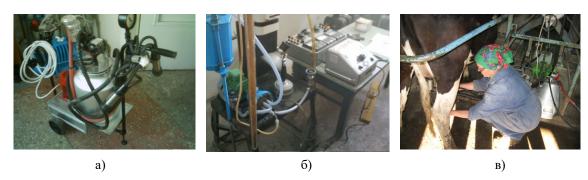


Рис. 1. Образец малогабаритной доильной установки: a — доильная установка; 6 — стенд; B — производственные испытания

где $\Theta_{\rm np}$ – прямые удельные затраты энергии, ГДж/т; $\Theta_{\rm o6}$ – энергоемкость технологического оборудования, ГДж/т; $\Theta_{\rm ж}$ – удельная затрата энергии живого труда, ГДж/т; $\Theta_{\rm nom}$ – энергоемкость помещений, ГДж/т.

Прямые удельные затраты:

$$\mathfrak{I}_{np} = \frac{He}{\Pi},$$
(2)

где H – расход энергоносителя, кBт · ч/год; е – энергосодержание энергоносителя, ГДж/кBт · ч; Π – годовой выход продукции, т.

Прямые удельные затраты УДП-1:

$$\Theta_{\text{пр}} = \frac{629, 2 \cdot 13, 6}{52, 5} = 163 \ \Gamma Дж/т.$$

Прямые удельные затраты экспериментальной доильной установки:

$$\Theta_{\text{пр}} = \frac{458 \cdot 13,6}{52,5} = 118,6$$
 ГДж/т.

Энергоемкость технологического оборудования:

$$\Theta_{\text{of}} = \frac{QaM(a'+r')}{100W\Pi\Pi_{\text{H}}},\tag{3}$$

где Q — масса перерабатываемого сырья, т/год, a — энергетический эквивалент машины, входящей в оборудование, МДж/кг; M — масса машины, кг; a', r' — годовые нормативные отчисления на реновацию и ремонт машин; W — производительность оборудования, т/ч; $T_{\rm H}$ — годовая нормативная загрузка машины.

$$\Theta_{\text{o6}} = \frac{52,5 \cdot 104 \cdot 0,03(12,3+3,9)}{100 \cdot 0,046 \cdot 52,5 \cdot 1144} = 0,0096$$
 ГДж/т;

Раздел: Менеджмент и маркетинг

$$\Theta_{\text{o6}} = \frac{52,5 \cdot 104 \cdot 0,02(12,3+3,9)}{100 \cdot 0,046 \cdot 52,5 \cdot 1144} = 0,0064$$
 ГДж/т.

Удельные затраты:

$$\mathfrak{S}_{\mathbb{K}} = \frac{Na_{\mathbb{K}}}{W},\tag{4}$$

где N – количество рабочих, чел; $a_{\rm ж}$ – энергетический эквивалент живого труда, МДж/чел · ч. У обеих машин:

$$\Theta_{\mathbf{ж}} = \frac{1 \cdot 0,043}{0,046} = 0,93$$
 ГДж/т.

Энергоемкость здания:

$$\Theta_{3} = \frac{\alpha_{3} S_{3} a_{H}}{10^{2} \Pi},\tag{5}$$

где a_3 — энергетический эквивалент здания, МДж/м²; S_3 — площадь доильного зала, м²; $a_{\rm H}$ — годовые амортизационные отчисления, %.

Энергоемкость здания будет:

$$\Theta_3 = \frac{5,025 \cdot 4,7 \cdot 60}{100 \cdot 52,5} = 0,27$$
 ГДж/т.

Имея известную формулу (4) и значения получаем следующие значения:

для УДП-1:

$$\Theta_{c6} = 163 + 0,0096 + 0,93 + 0,27 = 164,21$$
 ГДж/т;

для экспериментальной доильной установки:

$$\Theta_{C3} = 118,6+0,0064+0,93+0,27=119,81$$
 ГДж/т.

Коэффициент энергетических затрат получим по формуле:

$$K_9 = \frac{9_{c9}}{9_{c6}}$$
, отсюда $K_3 = \frac{119.81}{164.21} = 0.73$. (6)

Исходя из расчетов, приведенных выше, можно сделать следующий вывод. Экспериментальная машина имеет совокупные затраты энергии на 27 % меньше, чем существующая УДП-1. Связано это с тем, что экспериментальный образец оснащен насосом малой мощности и имеет массу 2 кг, а рама служит вакуумпроводом, что исключает лишние детали в конструкции, снижает общую металлоемкость конструкции и повышает маневренность.

Список литературы

- 1. Волков, И.Е. Вакуумные технологии и технические средства в молочном животноводстве / И.Е. Волков, Б.Г. Зиганшин, Н.З. Хисметов, А.А. Мустафин / Инженерная наука сельско-хозяйственному производству: юбилейный сборник научных статей // Вятская ГСХА. Киров, 2002. С. 176–180.
- 2. Волков, И.Е. К расчету вакуумированных емкостей, применяемых в молочном животноводстве / И.Е. Волков, А.П. Мартьянов, Ф.Ф. Шайхаттаров // Труды XI международного симпозиума по машинному доению сельскохозяйственных животных, первичной обработке и переработке молока. Казань, 2003. С. 188–193.
 - 3. Кива, А.А. Резервы экономии энергоресурсов в животноводстве и кормопроизводстве /

Section: Management and Marketing

- А.А. Кива, В.М. Рабштына, В.И. Сотников, В.К. Станчевский. М., 1988. 48 с.
- 4. Методика энергетического анализа технологических процессов в сельскохозяйственном производстве. М. : ВИМ, 1995. 96 с.
- 5. Яковлева, Е.С. Улучшение условий и охраны труда операторов машинного доения для снижения уровня шума на молочных фермах и комплексах : дисс. ... канд. техн. наук / Е.С. Яковлева. Пушкин, 2005. 223 с.

References

- 1. Volkov, I.E. Vakuumnye tehnologii i tehnicheskie sredstva v molochnom zhivotnovodstve / I.E. Volkov, B.G. Ziganshin, N.Z. Hismetov, A.A. Mustafin / Inzhenernaja nauka sel'skohozjajstvennomu proizvodstvu: jubilejnyj sbornik nauchnyh statej // Vjatskaja GSHA. Kirov, 2002. S. 176–180.
- 2. Volkov, I.E. K raschetu vakuumirovannyh emkostej, primenjaemyh v molochnom zhivotnovodstve / I.E. Volkov, A.P. Mart'janov, F.F. Shajhattarov // Trudy XI mezhdunarodnogo simpoziuma po mashinnomu doeniju sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh, pervichnoj obrabotke i pererabotke moloka. Kazan', 2003. S. 188–193.
- 3. Kiva, A.A. Rezervy jekonomii jenergoresursov v zhivotnovodstve i kormoproizvodstve / A.A. Kiva, V.M. Rabshtyna, V.I. Sotnikov, V.K. Stanchevskij. M., 1988. 48 s.
- 4. Metodika jenergeticheskogo analiza tehnologicheskih processov v sel'skohozjajstvennom proizvodstve. M.: VIM, 1995. 96 s.
- 5. Jakovleva, E.S. Uluchshenie uslovij i ohrany truda operatorov mashinnogo doenija dlja snizhenija urovnja shuma na molochnyh fermah i kompleksah : diss. ... kand. tehn. nauk / E.S. Jakovleva. Pushkin, 2005. 223 s.

F.F. Sitdikov

Branch of Kazan (Privolzhsky) Federal University, Elabuga

Description, Comparative Analysis and Energy Calculation of a Small-Sized Milking Plant with a Water-Ring Vacuum Pump

Keywords: water ring vacuum pump; milking plant; vacuum stabilizer; design features.

Abstract: The purpose of the article is to identify the advantages of the developed water-ring vacuum pump and milking plant. The comparative analysis showed that the developed small-sized milking plant has a number of design features in comparison with the existing units. A new solution in the design allowed for low energy consumption, metal consumption and noise reduction during operation. This was achieved owing to a sealed sump in which a vacuum pump was placed.

© Ф.Ф. Ситдиков, 2017

Раздел: Экономическая история

УДК 94(97)

А.Г. ВИКТОРОВ, Р.И. ШАЯХМЕДОВ ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань; ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», г. Астрахань

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ТЕРМИНА «ИЗ ВАРЯГ В ГРЕКИ» С ПОЗИЦИИ СОВРЕМЕННОГО НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Ключевые слова: варяги; Византия; греки; Каган; происхождения; Рим; Русь; смысл; теории; Хазарский каганат.

Аннотация: В статье рассматриваются ключевые вопросы интерпретации широко известного термина «из варяг в греки», приводится анализ ключевых аспектов формирования и основных позиций, которые стали основополагающими при вхождении и закреплении данного термина в понятийном аппарате современной исторической науки. Актуализация данной темы объясняется повышенным интересом широкой научной и околонаучной общественности к ряду аспектов, в т.ч. и экономических, входящих в ключевые теории, рассматриваемые при изучении данного вопроса.

Потребность в получении концептуально нового знания легла в основу данного исследования и послужила двигателем его поступательного развития.

Авторами делается попытка построения концептуальной модели и выявления частноисторических смыслов, вкладываемых в формирование данного термина. Ставится вопрос о правомерности применения некоторых подходов и суждений при изучении ключевых аспектов данного вопроса.

Целью данного исследования стало изучение с позиции современного научного знания и всестороннее рассмотрение основных позиций и интерпретаций, существующих при изучении термина «из варяг в греки», укрепившихся в современной научной мысли.

В статье используются основные общенаучные и частно-научные методы, такие как анализ, синтез, индукция, дедукция (общенаучные), сравнительный и описательный анализ (частно-научные).

Интерпретация термина «из варяг в греки» является одной из основных и актуальных тем исследования современной отечественной научной мысли.

На наш взгляд, занимательным фактом является отсутствие в современно научном понятийном аппарате обратного термина «из грек в варяги». Исходя из данных, полученных Т.Н. Джексаном в ходе своих исследований, можно согласиться с верностью тезиса, что это не торговый путь [1, с. 241].

В VII в. нашей эры Ромейская империя достигла пика могущества (уничижительный термин «Византия» был сформирован после гибели этой империи, что может свидетельствовать о экзоэтномическом характере данного понятия). Константинополь имел население около 3 млн человек (V в. – 30 тыс., VI в. – 300 тыс.) [2. с. 83]. Недаром русские называли его Царьградом (сопоставимо с величайшими достижениями культуры: Царь-пушка, Царь-колокол). Подобный уровень развития не мог быть символом исключительно эквивалентного обмена. В столицу империи варвары свозили из провинций дань: сотни тысяч тонн хлеба, леса, металла, скота, вина, рыбы, масла и рабов.

Однако, если рассматривать с данных экономических позиций вышеизложенную теорию, создается устойчивое сомнение в правомерности употребления термина «варвары».

Для функции сбора и доставки дани лучше всего подходили люди, чуждые обираемому населению окраинных провинций и зависящие только от политического центра. На эту роль лучше всего подходили народы далеких северных морей, среди которых особой свирепостью и беспощадностью отличались скандинавы. Рослые (выросшие на белковой рыбной пище), закаленные в многомесячных боях и походах с красными (обветренными от постоянного пребывания на соленом морском ветре и употре-

Section: Economic History

бления ромейских вин) лицами. Они являлись наиболее эффективным орудием политического давления с целью получения дани (налогов) и последующего трансфера их морем в Константинополь.

Что касается треугольника «Дон — Волга — Маныч — Терек», то на нем действительно существовало государство, способное дать отпор, т.е. экономически и по-военному сильное. Хлеб, лес, скот, вина, металл, рыба — все имелось в этом благодатном краю. Выход к двум морям и полноводные реки. То есть это государство не только воевало и торговало с империей, но и оказывало ей военные услуги (защита от степных народов, арабов, персов, колонизация северного побережья Черного моря и т.д.). Это многонациональное государство называлось Хазарский каганат. По свидетельству арабских историков, таких как Ибн Баттута, в нем было 72 языка [5, с. 437].

Приведенные выше факты позволяют четко судить о том, как много русские заимствовали в период внешнекультурных сношений:

- у греков и скандинавов строительство легкихе морских судов, тактику морского боя и десанта;
 - у печенегов искусство владеть конем;
- у хазар тактику конного боя и умение соединять народы (организация и дипломатия);
- у алан (осетин), некогда сотрясавших всю Европу, – умение делать железное оружие и владеть им.

В рамках Хазарского каганата русские получили первую свою специализацию. Они стали профессиональными воинами (морским десантом), которых Каганат использовал в борьбе с арабами, персами и ромеями на Черном, Азовском и Каспийском морях. В 860 г. пользуясь тем, что основные силы империи были заняты войной с арабами, русский десант осадил Константинополь. Командовавший ими воевода Аскольд сказал, что они прибыли сюда на кораблях «по повелению Хазарского кагана».

Вследствие этой специализации роль русских внутри Каганата росла, соотношение сил менялось и в 964 г. русский князь Святослав в результате скоротечной гражданской войны разгромил, двигаясь по рекам (с помощью печенегов, которые двигались параллельно по суше), хазарские гарнизоны и фактически стал великим каганом. Правда, ненадолго, поскольку был убит уже печенегами. Русское Тьмутороканское княжество в золотом треугольнике продержа-

лось до прихода половцев.

Однако занятным с историко-этнографической точки зрения представляется факт миграции русских в междуречье «Днестр – Дон».

Сначала ромеи (византийцы) сами хотели освоить северное побережье Черного моря. Для чего ими были возведены в VI в. Троянские валы, оборонительно-сигнальные, под защитой которых на тучных почвах рабами должен был выращиваться хлеб и скот для поставки в Константинополь. Для охраны Валов и поддержания порядка нанимались варвары из Хазарии и Скандинавии. В целом компания из-за восстаний рабов и их бегства в окрестные леса провалилась. Никакой византийской провинции в этом месте не появилось [7].

Их влияние шло через греческие города на побережье Крыма и Таврии. Венцом Европейского влияния стало принятие христианства Княгиней Ольгой в IX в. в Херсонесе.

Однако культурно-историческое влияние является процессом обоюдным. Во время принятия русскими христианства (X–XI вв.) примерно четверть населения Киевской Руси не приняло «новую веру» и ушло на «прародину». Киевский двор их презрительно называл «полова», «половцы», что косвенно схоже с термином «отсев» и «тьмутороканские болваны», что имеет косвенную отсылку к языческим болванам-идолам, а следовательно, подобный экзоэтноним может быть косвенно присвоен и идолопоклонникам.

Два братских народа совместными усилиями в 1239 г. отразили первое монгольское нашествие. Во время второго в 1241 г. половцы и киевляне почти полностью погибли, сохранив основной очаг культуры — Северную Русь.

В XVI в., при Иване Грозном, еще упоминались русские, живущие на северном берегу Терека.

Таким образом, выражение «из варяг в греки» может имеет смысл, указывающий направление из сонной провинции в кипящую метрополию: «В Москву!». Данный вывод делается на основе того, что нет политических и культурно-исторических предпосылок, которые позволили бы сложиться термину «из хазар в греки», ибо каганат не был провинцией Рима.

Второй смысл — «из грязи в князи». Интересно, что в Древнем Риме и Древней Греции физически крепкие рабы использовались как полицейские и сборщики налогов. Свободному гражданину легче было дать арестовать себя

Раздел: Экономическая история

или свое имущество рабу (вещи, биороботу), нежели равному себе. После определенного срока такой службы раб становился свободным и мог стать, если хотел, гражданином полиса или империи. Сходное правило действовало и в отношении варваров в Ромейской империи (наследнице Рима). Варвар (даже из числа военнопленных) мог стать гражданином империи после нескольких лет, проведенных на «непопулярной» государственной службе.

Такая социальная технология имела и издержки, а именно: Хазарский каганат имел шикарную агентуру в империи и всегда выбирал удобные моменты для нападения на нее. Этим объясняется легкость «захвата» Константинополя Олегом. Реальной осады и уличных боев не было. Город просто откупился. Олег, прибив свой шит на врата Царьграда, тем самым указал, что город теперь под его проплаченной защитой.

Третий смысл — «быстрое и безмерное обогащение». За долгую свою историю Царьград накопил столько богатств, что, например, крестоносцы, захватив его, грабили 50 лет. Генуэзцы и венецианцы жили пиратством на линиях его снабжения. Сами скандинавы и русские, служившие империи, легко кидались ее грабить, как только она ослабевала.

С помощью золота влияние Ромейской империи простиралось далеко за ее пределы, управляя варварскими королями, сея междоусобицы и мешая объединению. Отсюда зависть и ненависть Европейских цивилизаций к ней. Подогревало ромейское золото междоусобицы и в Хазарском каганате, и в Персии.

Происхождение не мешало гражданам империи быстро обогащаться на торговле. В VII в. под полным контролем ромеев оказался весь путь в Индию (Мраморное — Эгейское — Средиземное море — нижний Нил — канал «НИЛ — Красное море» — Красное море — Сокотра). На всем протяжении этого пути корабль шел вдоль берегов, принадлежавших империи. Имперский флот охранял регулярное судоходство от пиратов, персов и арабов в Индийском океане.

Из Индии хлынули пряности, тростниковый сахар, рис, шелк, драгоценные металлы и камни. Этим торговали не только в Царьграде, но и в Хазарии, и в Западной Европе (Европейская колонизация придет в Индию только спустя 7 веков). Появился слой сказочно-богатых людей — олигархов, которые пытались ставить

у власти угодных им императоров. Немалую роль в росте богатств Константинополя играла Хазария. Победители пишут историю, поэтому Хазарский каганат в большинстве источников обозначен «паразитическим». Однако основным поставщиком леса в империю были русы из Хазарского каганата, а железа — аланы оттуда же. Сплав леса из «золотого треугольника», который тогда был более лесистым, осуществлялся по Дону и Кубани, далее по Черному, Мраморному Эгейскому и Средиземному морям. Для движения в море плоты оснащались примитивными парусами, такелажем и рулем.

Основной поток рабов в империю был оттуда же. Восточная ветвь славян, анты и жители Поволжья наиболее пострадали от этого «экспорта».

Скотоводство также процветало в «золотом треугольнике». Каспий в VII в. имел низкий уровень и начинался у Дербента. Волга впадала в него в районе нынешнего о. Сулак. Терек был притоком Волги, как и Урал. В этом междуречье и паслись бесчисленные Хазарские стада и стояли основные Хазарские города. Развивалось орошаемое земледелие и виноградарство. С резким подъемом в Х в. уровня Каспия пастбища и города ушли под воду, позиции хазар в каганате ослабели и были окончательно уничтожены русами и печенегами.

Четвертый смысл — «новообращение — принятие новой веры». Распространяя свою письменность и свою веру, империя присоединяла к себе народы не только силой меча. Так, были фактически ассоциированы с империей Киевская Русь, Северная Русь, Эфиопия, принявшие православие. Интересно, что именно в VII в., когда Аравийский полуостров входил в состав империи, у арабов-язычников появилась более современная и подходящая к местным условиям версия единобожия — ислам. Человек, принявший православие и знающий грамоту, откуда бы он ни был и где бы ни жил, мог стать гражданином империи и даже императором.

Пятый смысл — «овладение новой техникой». Империя была страной передовой в техническом отношении. Арабские историки (Ибн-аль-Надим, Абу-Мансур, Ал-Джарми) [8] называли это «магическими чарами». Ромеи имели:

- механические часы и игрушки;
- астролябию (прибор для определения местонахождения корабля по звездам);
 - огнемет («греческий огонь»), благодаря

Section: Economic History

которому они уничтожили в X в. арабский флот и остановили арабское нашествие;

- огнестрельное оружие («огненный бой») (порох из Китая и Индии был привезен в империю в V в. и использовался в боевых и сигнальных ракетах, затем в пушках и ружьях);
- многообразные катапульты и вообще метательные орудия (унаследованы от Римской империи);
- доспехи из листовой стали (унаследованы от Римской империи);
- нецветное стекло, массово выпускаемое для остекления окон домов;
- водопровод и канализацию, автоматы для продажи воды;
- многоэтажные дома и гигантские храмы с лифтами на ручной тяге;
- паровые котлы, напольное и центральное водяное отопление;
 - ручные поршневые насосы;
- бетон и солестойкий бетон (унаследованы от Римской империи);
- пузырьковый уровень для строительства;
 - компас (привезен из Китая);
- высшие учебные заведения, где могли учиться и женщины (первый университет открыт в VI в., в нем на государственном жалованье работал 31 профессор);
 - всеобщее бесплатное начальное образо-

вание для свободных граждан;

- государственную медицину (врачи на жалованье);
 - такие суперткани, как шелк и парча;
- книги, свитки, книгохранилища и публичные библиотеки (самая знаменитая из них Александрийская, унаследованная от империи Александра Македонского).

Человек, принявший ромейское гражданство, получал доступ к этим чудесным технологиям. Мог стать магом в глазах варваров. У европейцев Запада «мастерская вселенной» вызывала дикую злобу и страх. Они чувствовали себя «отставшими навсегда» и ненавидели христианскую империю гораздо больше, чем мусульман. Постоянно наносили удары исподтишка и в спину.

Все пять смыслов указывают на разные пути социального продвижения в империи, как бы сейчас сказали — на целую систему социальных лифтов. Благодаря этим лифтам Византия просуществовала 11 веков (Рим — только 7). И просуществовала бы и больше, если бы не соединенные усилия Запада и Востока по ее уничтожению.

Наследие ромеев в малой его части перешло к народам империи. Арабы унаследовали алхимию, алгебру, астрономию, геометрию, университеты. Русы, румыны, армяне, болгары, сербы, грузины – веру и письменность.

Список литературы

- 1. Бернштейн-Коган, С.В. Путь из варяг в греки / С.В. Бернштейн-Коган // Вопросы географии. -1950. -№ 20. C. 241.
- 2. Звягин, Ю.Ю. Путь из варяг в греки. Тысячелетняя загадка истории / Ю.Ю. Звягин. М. : Вече. 2009. С. 83.
- 3. Никитин, А.Л. Основания русской истории: Мифологемы и факт / А.Л. Никитин. М. : $A\Gamma PA\Phi$. 2009. С. 448.
 - 4. Плечко, Л.А. Старинные водные пути / Л.А. Плечко. М., 1985. С. 79.
 - 5. Цветков, С.Э. Русская история / С.Э. Цветков. Кн. 1. М.: Центрполиграф, 2003. С. 437.
 - 6. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.archeo.ru/rus/projects/rg.htm.
 - 7. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.archeo.ru/rus/projects/ladoga.htm.
 - 8. [Электронный ресурс]. Режим доступа: tomovl.ru/by water.html.
 - 9. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://fb.ru/article/289830.
 - 10. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://postnauka.ru/faq/68394.

References

- 1. Bernshtejn-Kogan, S.V. Put' iz varjag v greki / S.V. Bernshtejn-Kogan // Voprosy geografii. 1950. № 20. S. 241.
 - 2. Zvjagin, Ju.Ju. Put' iz varjag v greki. Tysjacheletnjaja zagadka istorii / Ju.Ju. Zvjagin. M.:

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ

Раздел: Экономическая история

Veche. – 2009. – S. 83.

- 3. Nikitin, A.L. Osnovanija russkoj istorii: Mifologemy i fakt / A.L. Nikitin. M. : AGRAF. 2009. S. 448.
 - 4. Plechko, L.A. Starinnye vodnye puti / L.A. Plechko. M., 1985. S. 79.
 - 5. Cvetkov, S.Je. Russkaja istorija / S.Je. Cvetkov. Kn. 1. M.: Centrpoligraf, 2003. S. 437.
 - 6. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: www.archeo.ru/rus/projects/rg.htm.
 - 7. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa : www.archeo.ru/rus/projects/ladoga.htm.
 - 8. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa : tomovl.ru/by water.html.
 - 9. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://fb.ru/article/289830.
 - 10. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: https://postnauka.ru/faq/68394.

A.G. Viktorov, R.I. Shayakhmedov Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan

Interpretation of the Term "From Varyag to Greeks" from the Position of Contemporary Scientific Knowledge

Keywords: Varyags; Greeks; Byzantium; Rus; sense; Kagan; Rome; Khazar kaganate; theory; origin. Abstract: The article deals with nomadic issues of interpretation of the well-known term "From Varyags to Greeks", analyzes key aspects of formation and basic positions that became fundamental when the term was included and fixed in the conceptual apparatus of modern historical science. The actualization of this topic is explained by the increased interest of a broad scientific and pseudo-scientific community to a number of aspects that are part of the key theories considered in the study of this issue. The need to obtain conceptually new knowledge formed the basis for this research and served as the engine for its progressive development. The authors attempt to construct a conceptual model and to identify the private-historical meanings of this term. The question about the legitimacy of applying certain approaches and judgments in studying the key aspects of this issue is raised. The purpose of this study is to explore basic positions and existing interpretations of the term "From the Varyags to Greeks" from the standpoint of modern scientific knowledge. The general scientific and private scientific methods, such as analysis, synthesis, induction, deduction (general scientific), comparative and descriptive analysis (private scientific) are used in the study.

© А.Г. Викторов, Р.И. Шаяхмедов, 2017

Section: Labor Economics

УДК 331.446

О.А. КОРОПЕЦ, А.Э. ФЕДОРОВА, М.И. ПЛУТОВА

ФБГОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург; ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург

КОУЧИНГ КАК МЕТОД РАБОТЫ С КРИЗИСАМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Ключевые слова: карьерное консультирование; коучинг; профессиональное развитие; профессиональные кризисы.

Аннотация: Целью исследования является поиск оптимальной технологии профконсультирования по вопросам кризисов профессионального развития, задачами — разработка новой схемы работы профконсультанта. Авторы выдвигают и теоретически обосновывают гипотезу об эффективности использовании коучинга в карьерном консультировании. Использованы методы анализа, синтеза и теоретического моделирования. В результате предложена шестиэтапная модель коучинга.

На сегодняшний день влияние выполняемой профессиональной деятельности на развитие личности не вызывает сомнений у исследователей. С профессиональной деятельностью связана основная активность человека, она создает условия для развития и реализации творческого потенциала, способствует получению общественного признания. Актуальность статьи обусловлена тем фактом, что современная организационная среда диктует неуклонное возрастание профессиональных требований к специалисту и способствует возникновению профессиональных кризисов в связи с повышением общей напряженности труда.

Проблема кризисов в развитии человека давно стала предметом междисциплинарных исследований в психологии, педагогике, менеджменте. Исследователи выделяют: кризисы психического развития, возрастные, жизненные и профессиональные кризисы [3; 6]. Р.А. Ахмеров описал три основных биографических кризиса: кризис нереализованности, кризис опу-

стошенности, кризис бесперспективности [1]. Э.Ф. Зеер указывает на то, что решающее значение в возникновении кризисов у взрослого человека принадлежит смене и перестройке ведущей деятельности человека и выделяет кризисы профессионального развития личности [2].

Особое беспокойство у профконсультантов вызывают ненормативные кризисы, которые носят вероятностный характер и поэтому трудно прогнозируемы. Такого рода кризисы вследствие неблагоприятного стечения обстоятельств сопровождаются тяжелейшими переживаниями, часто человек не может самостоятельно справиться с кризисом и нуждается в помощи и поддержке близких и специалистов-психологов. Для эффективного разрешения кризиса человеку необходимо, прежде всего, осознать причины, лежащие в его основе. Конструктивная стратегия разрешения кризиса связана с эффективным прохождением участником кризиса основных его этапов. Неконструктивная стратегия связана с негативными последствиями для человека как личности и как профессионала. Возможными вариантами выхода из профессиональных кризисов являются изменение профессиональной среды, смена места работы, профессиональный рост и развитие. В случае если причина кризиса связана с сильной усталостью, возникающей после длительного и напряженного труда, необходимо сделать паузу и отдохнуть. Часто причина кризиса связанна с трудностями адаптации в случае резкой смены каких-либо жизненных обстоятельств (социальных, семейных, профессиональных). Как правило, у человека затрудняется ориентация в новой остановке, появляется страх перед неопределенным будущим.

Оптимальным методом, который можно использовать для работы с кризисами профессионального развития, является коучинг.

Раздел: Экономика труда

Традиционно коучинг рассматривают как профессиональное партнерство с клиентом, ориентированное на творческое создание и реализацию особых, значимых для его жизни изменений в личной и профессиональной сфере [7; 8].

В концепции И. Рыбкина и Э. Падара вводится понятие системно-интегративного коучинга как системы реализации совместного интегративного, в т.ч. и профессионального, потенциала человека с целью гарантированного получения максимально возможного эффективного результата [5].

Мы рекомендуем использовать шестиэтапную модель для работы с запросами клиентов относительно преодоления кризисов профессионального развития.

На первом этапе осуществляется формирование клиентского запроса о результатах коучинга, определяется цель работы, обсуждаются ожидания клиента.

На втором этапе клиент при помощи специальных вопросов осуществляет самооценку своих личностных и профессиональных компетенций, а также рассматривает создавшуюся профессиональную ситуацию с разных сторон (выделяя в ней положительные и отрицательные моменты). На данном этапе возможно проведение профессиональной диагностики при помощи современных психодиагностических методик. В результате диагностики клиент получает подробный список своих личностных и профессиональных компетенций.

На третьем этапе осуществляется поиск

внутренних и внешних ресурсов для конструктивного разрешения профессионального кризиса. С клиентом составляются карты ресурсов, обсуждаются варианты их нахождения.

На четвертом этапе осуществляется работа с ценностями клиента. Для того чтобы успешно справиться с кризисами профессионального развития, человеку необходимо иметь достаточный уровень мотивации для дальнейшего профессионального развития [4]. Работа с ценностями клиента позволяет построить индивидуальную иерархию ценностей, выделить приоритетные направления в личной и профессиональной жизни.

На пятом этапе клиент заново с большей степенью осознанности формирует личные и карьерные цели, строит новые карьерные планы. Очень важно на данном этапе обсудить с клиентом конкретные дальнейшие действия, обозначить сроки реализации целей.

На шестом этапе важно получить обратную связь от клиента и обозначить перспективы. Важным моментом является принятие клиентом ответственности за свои прошлые, настоящие и будущие поступки.

В качестве желательных результатов коучинга и показателей его успешности можно обозначить: повышение осознанности клиента, принятие и переосмысление кризисной ситуации, усиление мотивации к труду, формирование новых карьерных целей, улучшение психологического состояния клиента, снижение тревожности, повышение настроения и работоспособности.

Список литературы

- 1. Ахмеров, Р.А. Биографические кризисы личности : дисс. ... канд. психол. наук / Р.А. Ахмеров. M., 1994.
- 2. Зеер, Э.Ф. Психология профессий : учебное пособие для студентов вузов / Э.Ф. Зеер. М. : Академический проект. 2003.
- 3. Ливехуд, Б. Кризисы жизни шансы жизни / Б. Ливехуд // Калуга : Духовное познание. 1994. С. 41–92.
- 4. Панченко, А.Ю. Основные концептуальные подходы мотивации труда работников АПК / А.Ю. Панченко // Глобальный научный потенциал. СПб. : ТМБпринт. 2017. №. 3. С. 58–61.
- 5. Рыбкин, И. Системно-интегративный коучинг / И. Рыбкин, Э. Падар. М. : Институт общегуманитарных исследований. 2009.
 - 6. Эриксон, Э.Г. Идентичность: юность и кризис / Э.Г. Эриксон. М.: Флинта, 2006.
- 7. Воронкова, О.В. Развитие идеи социальной идентичности и социальной поддержки в России / О.В. Воронкова // Перспективы науки. Тамбов : ТМБпринт. 2015. № 3(66). С. 168–172.
- 8. Erickson International // Сайт Международного Эриксоновского университета коучинга [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://erickson.ru (дата обращения: 08.11.2017).

Section: Labor Economics

References

- 1. Ahmerov, R.A. Biograficheskie krizisy lichnosti : diss. ... kand. psihol. nauk / R.A. Ahmerov. M., 1994.
- 2. Zeer, Je.F. Psihologija professij : uchebnoe posobie dlja studentov vuzov / Je.F. Zeer. M. : Akademicheskij proekt. 2003.
- 3. Livehud, B. Krizisy zhizni shansy zhizni / B. Livehud // Kaluga : Duhovnoe poznanie. 1994. S. 41–92.
- 4. Panchenko, A.Ju. Osnovnye konceptual'nye podhody motivacii truda rabotnikov APK / A.Ju. Panchenko // Global'nyj nauchnyj potencial. SPb. : TMBprint. 2017. № 3. S. 58–61.
- 5. Rybkin, I. Sistemno-integrativnyj kouching / I. Rybkin, Je. Padar. M. : Institut obshhegumanitarnyh issledovanij. 2009.
 - 6. Jerikson, Je.G. Identichnost': junost' i krizis / Je.G. Jerikson. M.: Flinta, 2006.
- 7. Voronkova, O.V. Razvitie idei social'noj identichnosti i social'noj podderzhki v Rossii / O.V. Voronkova // Perspektivy nauki. Tambov : TMBprint. 2015. № 3(66). S. 168–172.
- 8. Erickson International // Sajt Mezhdunarodnogo Jeriksonovskogo universiteta kouchinga [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa : http://erickson.ru (data obrashhenija: 08.11.2017).

O.A. Koropets, A.E. Fedorova, M.I. Plutova Ural State University of Economics, Ekaterinburg

Coaching as a Method of Dealing with Professional Development Crises

Keywords: coaching; professional development; career counseling; professional crises.

Abstract: The aim of the research is to search for the optimal technology of professional counseling on the problems of professional development crises, the objectives of the study is the development of a new scheme for vocational counselor's work. The authors put forward and theoretically substantiate the hypothesis about the effectiveness of coaching in career counseling. Methods of analysis, synthesis and theoretical modeling are used. As a result, a six-step coaching model is proposed.

© О.А. Коропец, А.Э. Федорова, М.И. Плутова, 2017

Раздел: Математические и инструментальные методы в экономике

УДК 519.237

Н.А. КОРОЛЕВА, Е.Н. ШАРОВА ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург

ПОСТРОЕНИЕ ДОВЕРИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРВАЛОВ ДЛЯ ЗАВИСИМОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Ключевые слова: доверительный интервал; надстройка; моделирование; регрессионный анализ; эконометрика.

Аннотация: Рассмотрен эконометрический инструмент, созданный с помощью специально разработанного файла-надстройки, интегрированного в пакет Microsoft Office Excel, который позволяет автоматизировать расчет интервальной оценки (доверительных интервалов) зависимой переменной при определенных значениях независимых переменных. По своей функциональности этот инструмент является логическим продолжением встроенных в Excel инструментов эконометрического моделирования.

Эконометрический анализ является одним из наиболее распространенных методов построения моделей. А одной из центральных задач эконометрического моделирования является прогнозирование значений зависимой переменной при определенных значениях объясняющих переменных [1].

Выбор модели является достаточно сложной задачей и должен опираться на теоретические знания о поведении экономической системы и основных закономерностях ее развития. Зачастую рассматриваются несколько моделей, из которых выбирается та, которая лучшим образом соответствует наблюдаемым данным. Особое место отводится линейной форме зависимости. Внимание к линейной модели объясняется четкой интерпретацией ее параметров и тем, что в большинстве случаев нелинейные формы связи для выполнения необходимых расчетов преобразуют в линейные.

Для получения количественных оценок параметров модели чаще всего используются методы регрессионного анализа. В настоящее время разработаны специальные приложения,

которые позволяют автоматизировать трудоемкий и утомительный процесс получения этих оценок. В частности, одним из таких приложений является *Microsoft Excel*, в котором функции регрессионного анализа реализованы в инструменте «Регрессия» надстройки «Пакет анализа».

В рамках инструмента «Регрессия» может быть решена задача проверки качества найденных параметров и всей модели в целом. Если качество полученного уравнения регрессии окажется удовлетворительным, то его можно использовать для построения прогноза по различным экономическим показателям. Существуют два способа прогнозирования: точечное и интервальное. Точечное прогнозирование – это оценка исследуемого экономического показателя, которая вряд ли совпадет с фактическим значением этого показателя при заданных условиях. Интервальное оценивание – это определение интервала, в который возможное значение исследуемого показателя попадет с требуемым уровнем достоверности. Наиболее ценную информацию предоставляет второй способ оценивания, т.к. с его помощью можно определить предельные значения показателя, за рамки которых он не выйдет с определенной долей вероятности. Инструмент «Регрессия» позволяет строить только точечные оценки исследуемой величины на основе эмпирической линии регрессии.

Интервальные оценки можно получить лишь с использованием встроенных в *Excel* статистических функций и функций по обработке массивов. Это достаточно непростой и трудоемкий процесс, требующий дополнительного времени и определенных навыков работы. А тот факт, что эконометрика становится одним из базовых курсов экономического образования, делает проблему построения доверительных интервалов весьма актуальной.

Для автоматизации расчета доверительно-

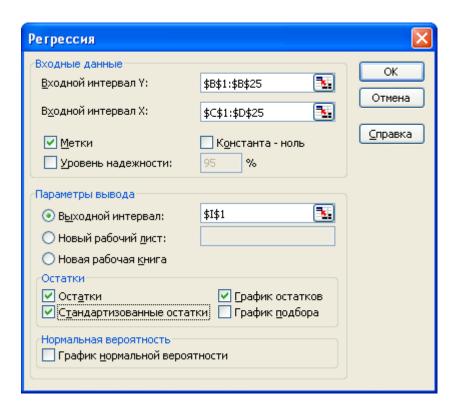


Рис. 1. Диалоговое окно инструмента «Регрессия»

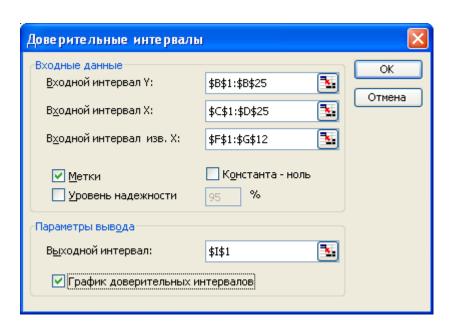


Рис. 2. Диалоговое окно инструмента «Доверительные интервалы»

го интервала для зависимой переменной был создан файл надстройки, расширяющий аналитический аппарат *Microsoft Excel*. Причем интерфейс предлагаемого инструмента создает у пользователя полную иллюзию «родной» надстройки *Microsoft Excel*. Таким образом, если

пользователь владеет навыками работы с «Пакетом анализа» Excel, то ему не потребуется дополнительного времени для освоения принципов работы нового инструмента. Действительно, внешний вид и порядок заполнения диалоговых окон для инструментов «Регрес-

Раздел: Математические и инструментальные методы в экономике

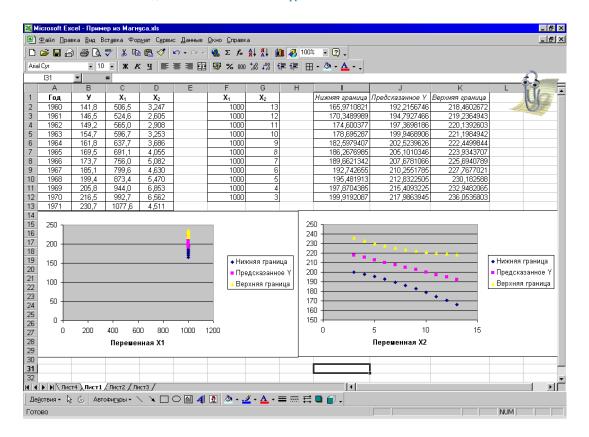


Рис. 3. Доверительные интервалы спроса на деньги

сия» и «Доверительные интервалы» похожи (рис. 1-2).

Следует отметить, что инструмент «Доверительные интервалы» оснащен системой контроля входных и выходных данных, которая может служить краткой инструкцией по правилам заполнения параметров диалогового окна. Это свойство позволяет рассматривать его как логически завершенный программный продукт.

Результат работы созданной надстройки продемонстрируем на примере кейнсианской теории спроса на деньги [2]. Предлагается, что спрос на деньги (Y) зависит от доходов (X_1) и

процентных ставок (X_2) линейным образом. Оформив диалоговое окно «Доверительные интервалы» по образцу, представленному на рис. 2, получаем интервальные оценки по спросу на деньги для разных процентных ставок и их графическое представление (рис. 3).

В заключение следует отметить, что на данную надстройку оформлено свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. Эта надстройка используется в процессе обучения дисциплины «Эконометрика» в Уральском государственном экономическом университете.

Список литературы

- 1. Бородич, С.А. Эконометрика : учеб. пособие / С.А. Бородич. 2-е изд. испр. Мн. : Новое знание, 2006.-408 с.
- 2. Магнус, Я.Р. Эконометрика. Начальный курс / Я.Р. Магнус, П.К. Катышев, А.А. Пересецкий. М. : Дело, 2005. 576 с.

References

1. Borodich, S.A. Jekonometrika : ucheb. posobie / S.A. Borodich. – 2-e izd. ispr. – Mn. : Novoe znanie, 2006. – 408 s.

Section: Mathematical and Instrumental Methods in Economics

2. Magnus, Ja.R. Jekonometrika. Nachal'nyj kurs / Ja.R. Magnus, P.K. Katyshev, A.A. Pereseckij. – M.: Delo, 2005. – 576 s.

N.A. Koroleva, E.N. Sharov Ural State University of Economics, Ekaterinburg

Construction of Confidence Intervals for the Dependent Variable

Keywords: econometrics; modeling; regression analysis; confidence interval; add-on.

Abstract: The paper explores the econometric tool created using a specially developed file add-in that is integrated in a package of Excel, which allows you to automate the interval estimates' calculation (confidence intervals) of dependent variable at certain values of the independent variables. In terms of functionality, this tool is a logical extension of Excel built-in and econometric modeling tools.

© Н.А. Королева, Е.Н. Шарова, 2017

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ

Раздел: Математические и инструментальные методы в экономике

УДК 681.5, 519.86

М.П. МАСЛАКОВ, С.В. КУЛАКОВА ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (Государственный технологический университет)», г. Владикавказ

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОПАРАЛЛЕЛЬНОЙ КОМПОЗИЦИИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ СЕТЕЙ ПЕТРИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛНОЦЕННОЙ И АДЕКВАТНОЙ УПРАВЛЯЮЩЕЙ МОДЕЛИ СОСТАВЛЯЮЩИХ СЛОЖНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ОПЕРАЦИЙ

Ключевые слова: граф активности переходов; композиция модифицированных сетей Петри; сложный технологический процесс; управляющая модель.

Аннотация: В данной работе рассмотрена проблема создания управляющих моделей сложными технологическими процессами. Для решения обозначенной проблемы предложен метод последовательно-параллельной композиции модифицированных сетей Петри. Данный метод предназначен для объединения в единую управляющую модель составляющих сложный технологический процесс операций. За основу разработки метода были взяты декартово произведение множеств и имеющийся научный задел авторов работы. Предложенный метод проиллюстрирован на конкретном примере, адекватность функционирования получаемых моделей подтверждена результатами компьютерного моделирования.

Современные технологические процессы, реализующиеся на технологических объектах стекольной, пищевой, металлургической и т.п. промышленности, характеризуются высокой степенью сложности, которая определяется количеством оборудования и составляющих процесс операций, а также способами взаимодействия узлов объекта управления и операций процесса. При разработке систем управления вышеотмеченными процессами проектировщики должны отталкиваться не только от стан-

дартных методов проектирования, но и от технологических регламентов, которые должны реализовываться на объектах управления. Зачастую технологический процесс можно разделить на некоторое количество множеств его составляющих, которые должны функционировать, различным образом взаимодействуя друг с другом: параллельно, последовательно и/или последовательно-параллельно. Поэтому можно говорить о том, что одной из первоочередных задач при разработке алгоритмов управления является определение множеств, составляющих технологический процесс, с дальнейшей разработкой управляющих ими моделей. В данном ракурсе представляется актуальной задача разработки методов последовательно-параллельной композиции управляющих моделей, составляющих технологический процесс, для получения по итогу полноценной и адекватной управляющей модели всем процессом в соответствии с требуемым технологическим регламентом работы.

В работе [1] был предложен новый тип модификации сетей Петри для получения управляющих моделей как процесса управления, так и составляющих процесс. Полученная структура модифицированной сети Петри N позволяет описывать все многообразие возможных взаимодействий между технологическими операциями сложного технологического процесса ($N = \langle P_v, T, I, O, T_n^m, I_n^m, O_n^m, \mu_0, P_i, P_o, I_i, O_o \rangle$).

В основу разработки метода последовательно-параллельной композиции для нового типа модифицированных сетей положено

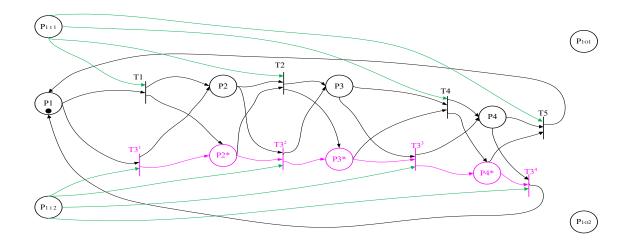


Рис. 1. Модифицированная сеть N_1

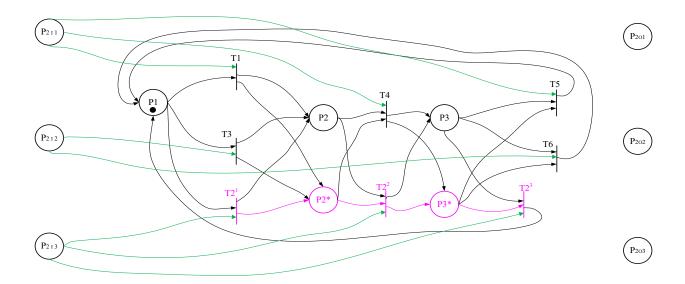


Рис. 2. Модифицированная сеть N_2

декартово произведение множеств и научный задел, представленный в работах [2; 3]. Предложенный метод проиллюстрируем на следующем примере.

Пусть даны две модифицированные сети N_1 и N_2 (рис. 1–2). На рис. 1–2 для обеспечения наглядности не указаны отображения переходов в комплекты выходных позиций (выходные функции переходов), для сети N_1 эти отображения имеют вид: $O_{t1} = O_{t2} = O_{t4} = O_{t5} = \{P_{1o1}\};$ $O_{t3}^1 = O_{t3}^2 = O_{t3}^3 = O_{t3}^4 = \{P_{1o3}\};$ для сети N_2 : $O_{t1} = O_{t4} = O_{t5} = \{P_{2o1}\};$ $O_{t3} = O_{t6} = \{P_{2o2}\};$ $O_{t2}^1 = O_{t2}^2 = O_{t2}^3 = \{P_{2o3}\};$ зеленым цветом выделены связи между множеством входных пози-

ций P_i и переходами сети; розовым цветом выделены составные переходы сетей N_1 и N_2 .

Предложенный метод последовательнопараллельной композиции модифицированных сетей предполагает реализацию частичного декартова произведения первой сети на вторую [4], а если быть точнее, то этой операции подвергаются только множества входных P_i и выходных P_o позиций сетей.

На первом шаге определяется тип последовательно-параллельной композиции сетей N_1 и N_2 : по «общему входу», по «общему выходу», по «общим входу и выходу».

В зависимости от выбранного типа компо-

Раздел: Математические и инструментальные методы в экономике

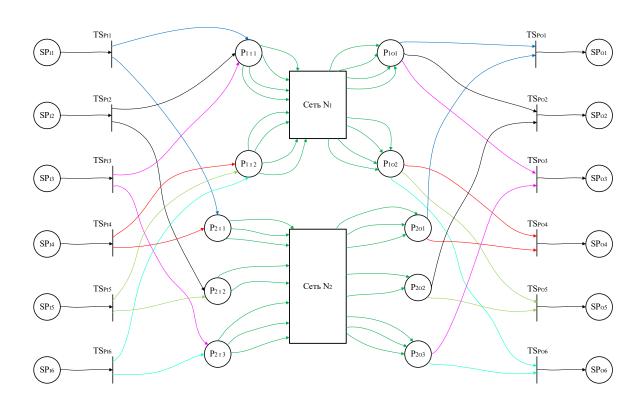


Рис. 3. Сеть – композиция сетей N_1 и N_2

зиции выполняются следующие итерации.

1. Композиция по «общему входу». Множества входных P_i позиций сетей подвергаются операции декартова произведения множеств. В нашем примере: $P_{1i} \times P_{2i} = \{P_{1i1}, P_{1i2}\} \times \{P_{2i1}, P_{2i2}, P_{2i3}\} = (\{P_{1i1}, P_{2i1}\}; \{P_{1i1}, P_{2i2}\}; \{P_{1i1}, P_{2i3}\}; \{P_{1i2}, P_{2i1}\}; \{P_{1i2}, P_{2i2}\}; \{P_{1i2}, P_{2i3}\}). Обозначим получившиеся пары как: <math>S_{pi1} = \{P_{1i1}, P_{2i1}\}; S_{pi2} = \{P_{1i1}, P_{2i2}\}; S_{pi3} = \{P_{1i1}, P_{2i3}\}; S_{pi4} = \{P_{1i2}, P_{2i1}\}; S_{pi5} = \{P_{1i2}, P_{2i2}\}; S_{pi6} = \{P_{1i2}, P_{2i3}\}. Получившееся множество <math>S_{pi} = \{S_{pi1}, S_{pi2}, S_{pi3}, S_{pi4}, S_{pi5}, S_{pi6}\}$ будет являться множеством входных позиций новой сети, являющейся композицией заданных.

Отображение множества входных позиций S_{pi} сети, являющейся композицией N_1 и N_2 определяется следующим образом. Каждая входная позиция S_{pin} включается во входную функцию перехода $I(TS_{pin})$ из множества переходов TS_{pi} . Множество TS_{pi} равномощно множеству S_{pi} , причем входные функции $I(TS_{pin})$ переходов равны одному и только одному элементу из множества S_{pi} , пересечение этих функций равно пустому множеству, а объединение — множеству S_{pi} . Выходные функции переходов $O(TS_{pin})$ множества TS_{pi} равны тем входным позициям

заданных сетей, которые по итогу декартова произведения образовали элементы множества S_{pi} .

Для нашего примера множество $TS_{pi} = \{TS_{pi1}, TS_{pi2}, TS_{pi3}, TS_{pi4}, TS_{pi5}, TS_{pi6}\};$ входные функции переходов множества TS_{pi} следующие: $I(TS_{pi1}) = \{S_{pi1}\};$ $I(TS_{pi2}) = \{S_{pi2}\};$ $I(TS_{pi3}) = \{S_{pi3}\};$ $I(TS_{pi4}) = \{S_{pi4}\};$ $I(TS_{pi5}) = \{S_{pi5}\};$ $I(TS_{pi6}) = \{S_{pi6}\};$ выходные функции переходов множества TS_{pi} : $O(TS_{pi1}) = \{P_{1i1}, P_{2i1}\};$ $O(TS_{pi2}) = \{P_{1i1}, P_{2i2}\};$ $O(TS_{pi3}) = \{P_{1i1}, P_{2i3}\};$ $O(TS_{pi4}) = \{P_{1i2}, P_{2i1}\};$ $O(TS_{pi5}) = \{P_{1i2}, P_{2i2}\};$

- 2. Композиция по «общему выходу» реализуется практически аналогично композиции по «общему входу». В итоге для нашего примера получаем:
- множество выходных позиций новой сети $S_{po} = \{S_{po1}, S_{po2}, S_{po3}, S_{po4}, S_{po5}, S_{po6}\}$, причем $S_{po1} = \{P_{1o1}, P_{2o1}\}; S_{po2} = \{P_{1o1}, P_{2o2}\}; S_{po3} = \{P_{1o1}, P_{2o3}\}; S_{po4} = \{P_{1o2}, P_{2o1}\}; S_{po5} = \{P_{1o2}, P_{2o2}\}; S_{po6} = \{P_{1o2}, P_{2o3}\};$
- множество переходов $TS_{po} = \{TS_{po1}, TS_{po2}, TS_{po3}, TS_{po4}, TS_{po5}, TS_{po6}\}.$

Мероприятия по определению отображения множества выходных позиций S_{po} идентичны мероприятиям по их определению для компози-

Section: Mathematical and Instrumental Methods in Economics

ции по «общему входу», за исключением того, что каждая выходная позиция S_{pon} включается в выходную функцию перехода $O(TS_{pon})$ из множества переходов TS_{po} . Множество TS_{po} равномощно множеству S_{po} , причем выходные функции $O(TS_{pon})$ переходов равны одному и только одному элементу из множества S_{po} , пересечение этих функций равно пустому множеству, а объединение — множеству S_{po} . Входные функции переходов $I(TS_{pon})$ множества TS_{po} равны тем выходным позициям заданных сетей, которые по итогу декартова произведения образовали элементы множества S_{po} .

По примеру: выходные функции переходов множества TS_{po} следующие: $O(TS_{po1}) = \{S_{po1}\};$ $O(TS_{po2}) = \{S_{po2}\};$ $O(TS_{po3}) = \{S_{po3}\};$ $O(TS_{po4}) = \{S_{po4}\};$ $O(TS_{po5}) = \{S_{po5}\};$ $O(TS_{po6}) = \{S_{po6}\};$ входные функции переходов множества TS_{po} : $I(TS_{po1}) = \{P_{1o1}, P_{2o1}\};$ $I(TS_{po2}) = \{P_{1o1}, P_{2o2}\};$ $I(TS_{po3}) = \{P_{1o1}, P_{2o3}\};$ $I(TS_{po4}) = \{P_{1o2}, P_{2o1}\};$ $I(TS_{po5}) = \{P_{1o2}, P_{2o2}\};$ $I(TS_{po5}) = \{P_{1o2}, P_{2o2}\};$ $I(TS_{po6}) = \{P_{1o2}, P_{2o3}\}.$

3. Композиция по «общему входу и выходу» – это объединение итераций композиций по «общему входу» и «общему выходу».

Крайней операцией метода последовательно-параллельной композиции модифицированных сетей Петри является построение искомой сети по полученным данным. Получившаяся сеть для рассматриваемого примера представлена на рис. 3 (выделение цветом не несет смысловой нагрузки, только для наглядности, для упрощения вида полученной сети, их структуры (рис. 1–2) представлены в виде блоков, а отображены лишь их множества входных и выходных позиций, сама сеть получена на основе композиции по «общему входу и выходу»).

В заключение необходимо отметить, что адекватность предложенного метода и получаемых на основе него управляющих моделей (сетей) подтверждена результатами компьютерного моделирования в *PIPE v* 4.3.0.

Статья подготовлена при финансовой поддержке $P\Phi\Phi U$ в рамках научного проекта № 16-38-00551 мол a.

Список литературы

- 1. Maslakov, M.P. Method of activity transition graphs conversion into modified Petri nets of technological processes / M.P. Maslakov, K.V. Antipov, A.Z. Dobaev // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM). 2017. P. 4.
- 2. Маслаков, М.П. Метод модификации сетей Петри для построения управляющих моделей сложных технологических процессов / М.П. Маслаков, А.Г. Дедегкаев // Перспективы науки. Тамбов : ТМБпринт. 2016. № 3(78). С. 39—45.
- 3. Maslakov, M.P. The activity count of transitions petri networks of technological processes / M.P. Maslakov, A.G. Dedegkaev, K.V. Antipov // Наука и технологии. 2016. № 3. С. 20–25.
- 4. 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.
- 5. Маслаков, М.П. Операции над сетями Петри / М.П. Маслаков, Д.П. Маслаков // Материалы Международной заочной научно-практической конференции «Физико-математические науки и информационные технологии: актуальные проблемы» (11 июня 2012 г.). Новосибирск : Сибирская ассоциация консультантов, 2012. С. 12–16.

References

- 2. Maslakov, M.P. Metod modifikacii setej Petri dlja postroenija upravljajushhih modelej slozhnyh tehnologicheskih processov / M.P. Maslakov, A.G. Dedegkaev // Perspektivy nauki. Tambov : TMBprint. 2016. № 3(78). S. 39–45.
- 3. Maslakov, M.P. The activity count of transitions petri networks of technological processes / M.P. Maslakov, A.G. Dedegkaev, K.V. Antipov // Nauka i tehnologii. − 2016. − № 3. − S. 20–25.
- 4. 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.
- 5. Maslakov, M.P. Operacii nad setjami Petri / M.P. Maslakov, D.P. Maslakov // Materialy Mezhdunarodnoj zaochnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Fiziko-matematicheskie nauki i

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ

Раздел: Математические и инструментальные методы в экономике

informacionnye tehnologii: aktual'nye problemy» (11 ijunja 2012 g.). – Novosibirsk : Sibirskaja associacija konsul'tantov, 2012. – S. 12–16.

M.P. Maslakov, S.V. Kulakova

North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz

Development of the Method for Serial-Parallel Composition of Modified Petri Nets to Obtain Full-Fledged and Adequate Operating Model of a Complex Process

Keywords: composition of modified Petri nets; transition activity graph; complex process; operating model.

Abstract: The article studies the problem of creating operating models for complex. The method of serial-parallel composition of modified Petri nets is offered for the solution of the designated problem. This method is designed to integrate into a single control model the components of a complex technological process. As a basis for the development of the method, the Cartesian product of sets and the existing research finding of the authors were taken. The proposed method is illustrated with a concrete example, the adequacy of the functioning of the obtained models is verified by the results of computer simulation.

© М.П. Маслаков, С.В. Кулакова, 2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

А.О. ИВАНЕНКО

инженер-технолог 1 категории АО «Диаконт», аспирант кафедры систем и технологии техногенной безопасности Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург

E-mail: ivanenko@diakont.com

А.Н. ДРОЗДКОВ

аспирант кафедры систем и технологий техногенной безопасности Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург

E-mail: andrey.drozdkov@gmail.com

И.А. ТУЛЬКОВА

сотрудник АО «Диаконт», г. Санкт-Петербург **E-mail:** ivanenko@diakont.com

И.П. БОЛДЫРЕВ

главный технолог АО «Диаконт», г. Санкт-Петербург

E-mail: boldirev@diakont.com

А.Г. ШАРШОВ

инженер-технолог АО «Диаконт», г. Санкт-Петербург

E-mail: sharshov@diakont.com

В.В. ДЕГТЯРЕВ

доцент кафедры технологии машиностроения Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург **E-mail:** wikdeg@yandex.ru

д.в. топчий

кандидат технических наук, доцент Московского государственного строительного университета (национального исследовательского университета), г. Москва

E-mail: 89161122142@mail.ru

A.O. IVANENKO

Engineer-Technologist of the 1st category, JSC "Diakont"; Postgraduate Student, Department of Systems and Technology of Technogenic Security, St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg

E-mail: ivanenko@diakont.com

A.N. DROZDKOV

Postgraduate Student, Department of Systems and Technologies of Technogenic Security, St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg

E-mail: andrey.drozdkov@gmail.com

I.A. TULKOVA

Employee, JSC "Diakont", St. Petersburg

E-mail: ivanenko@diakont.com

I.P. BOLDYREV

Chief Technologist, JSC "Diakont", St. Petersburg

E-mail: boldirev@diakont.com

A.G. SHARSHOV

Engineer-Technologist, JSC "Diakont", St. Petersburg

E-mail: sharshov@diakont.com

V.V. DEGTYAREV

Associate Professor, Department of Technology of Mechanical Engineering, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

E-mail: wikdeg@yandex.ru

D.V. TOPCHY

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow

E-mail: 89161122142@mail.ru

А.Я. ТОКАРСКИЙ

аспирант Московского государственного строительного университета (национального исследовательского университета), г. Москва

E-mail: 89253221611@mail.ru

A.YA. TOKARSKY

Postgraduate Student, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow

E-mail: 89253221611@mail.ru

н.е. артемьев

аспирант кафедры технологии приборостроения Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург

E-mail: artemev ne@gmail.com

N.E. ARTEMYEV

Postgraduate Student, Department of Instrument Engineering, St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg

E-mail: artemev_ne@gmail.com

С.Д. ТРЕТЬЯКОВ

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии приборостроения Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург

E-mail: tretiacov@gmail.com

S.D. TRETYAKOV

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Instrument Engineering, St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg

E-mail: tretiacov@gmail.com

И.В. АНИСИМОВ

заведующий лабораторией техногенной безопасности Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург

E-mail: andrey.drozdkov@gmail.com

I.V. ANISIMOV

Head of Laboratory of Technogenic Security, St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg

E-mail: andrey.drozdkov@gmail.com

и.и. БОСИКОВ

кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной геологии Северо-Кавказского горнометаллургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ

E-mail: igor.boss.777@mail.ru

I.I. BOSIKOV

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Applied Geology, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz

E-mail: igor.boss.777@mail.ru

Е.В. ГУРИЕВА

кандидат технических наук, доцент кафедры горного дела Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ

E-mail: igor.boss.777@mail.ru

E.V. GURIEVA

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Mining, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz

E-mail: igor.boss.777@mail.ru

А.Г. СОЛОДОВ

кандидат технических наук, доцент Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики, г. Самара

E-mail: Sag samara@mail.ru

A.G. SOLODOV

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Volga State University of Telecommunications and Informatics, Samara

E-mail: Sag samara@mail.ru

А.Ю. ХЛЕСТКИН

кандидат технических наук, доцент Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики, г. Самара

E-mail: Sag_samara@mail.ru

A.YU. KHLESTKIN

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Volga State University of Telecommunications and Informatics, Samara

E-mail: Sag_samara@mail.ru

Е.Ю. БОБРОВА

кандидат экономических наук, директор центра развития малоэтажного строительства Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва

E-mail: mla-gasis@mail.ru

E.YU. BOBROVA

PhD in Economics, Director of Center for Low-Rise Construction Development, National Research University "Higher School of Economics", Moscow

E-mail: mla-gasis@mail.ru

А.Д. ЖУКОВ

кандидат технических наук, доцент Московского государственного строительного университета (национального исследовательского университета), г. Москва

E-mail: lj211@yandex.ru

A.D. ZHUKOV

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow

E-mail: lj211@yandex.ru

А.А. МЕДВЕДЕВ

кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры математики Московского государственного строительного университета (национального исследовательского университета), профессор кафедры геофизики Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе, г. Москва

E-mail: medvedev747@yandex.ru

A.A. MEDVEDEV

PhD in Technical Sciences, Senior Lecturer, Department of Mathematics, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Professor of Department of Geophysics, Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Survey University, Moscow

E-mail: medvedev747@yandex.ru

А.И. ПОСЕРЕНИН

старший преподаватель кафедры геофизики Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе, г. Москва

E-mail: poserenin83@gmail.com

A.I. POSERENIN

Senior Lecturer, Department of Geophysics Sergo Ordzhonikidze, Russian State Geological Survey University, Moscow

E-mail: poserenin83@gmail.com

Д.И. ТУЧАЕВ

студент Московского государственного строительного университета (национального исследовательского университета), г. Москва

E-mail: tuchaev@list.ru

D.I. TUCHAEV

Undergraduate Student, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow

E-mail: tuchaev@list.ru

Е.С. ПЕТРОВСКИЙ

студент Московского государственного строительного университета (национального исследовательского университета), г. Москва

E-mail: e.petrovskiyshop@mail.ru

E.S. PETROVSKY

Undergraduate Student, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow

E-mail: e.petrovskiyshop@mail.ru

В.В. ВИЛЬКЕН

старший преподаватель Высшей школы технологий управления бизнесом Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург

E-mail: Vilken09@rambler.ru

V.V. VILKEN

Senior Lecturer, Graduate School of Business Management Technologies, St. Petersburg Polytechnic University Peter the Great, St. Petersburg

E-mail: Vilken09@rambler.ru

Е.В. КИСЛИЦЫН

старший преподаватель кафедры статистики, эконометрики и информатики Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург

E-mail: kev@usue.ru

E.V. KISLITSYN

Senior Lecturer, Department of Statistics, Econometrics and Computer Science, Ural State University of Economics, Ekaterinburg

E-mail: kev@usue.ru

О.Е. ПИРОГОВА

кандидат экономических наук, доцент Высшей школы товароведения и сервиса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург

E-mail: kafedra17@rambler.ru

O.E. PIROGOVA

PhD in Economics, Associate Professor, Higher School of Goods and Services, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

E-mail: kafedra17@rambler.ru

Я.А. САНДЖИЕВА

магистрант Высшей школы товароведения и сервиса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург

E-mail: yana.sandzhiyeva@gmail.com

YA.A. SANDZHIEVA

Master's Student, Higher School of Goods and Services, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg

E-mail: yana.sandzhiyeva@gmail.com

Е.В. РАДКОВСКАЯ

кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики эконометрики и информатики Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург

E-mail: rev urgeu@mail.ru

E.V. RADKOVSKAYA

PhD in Economic Sciences, Associate Professor, Department of Statistics of Econometrics and Computer Science, Ural State University of Economics, Ekaterinburg

 $\pmb{\text{E-mail:}} \ \text{rev_urgeu@mail.ru}$

Е.М. КОЧКИНА

кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики эконометрики и информатики Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург

E-mail: kem_d@mai.ru

E.M. KOCHKINA

PhD in Economic Sciences, Associate Professor, Department of Statistics of Econometrics and Computer Science, Ural State University of Economics, Ekaterinburg

E-mail: kem d@mai.ru

И.В. ИВАНОВ

ассистент кафедры статистики эконометрики и информатики Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург

E-mail: igor v ivanov@mail.ru

I.V. IVANOV

Lecturer, Department of Statistics, Econometrics and Informatics, Ural State University of Economics, Ekaterinburg

E-mail: igor v ivanov@mail.ru

н.и. саталкина

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономического анализа и качества Тамбовского государственного технического университета, г. Тамбов

E-mail: Lady.satalkina2011@yandex.ru

N.I. SATALKINA

PhD in Economics, Associate Professor, Tambov State Technical University, Tambov

E-mail: Lady.satalkina2011@yandex.ru

Г.И. ТЕРЕХОВА

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономического анализа и качества Тамбовского государственного технического университета, г. Тамбов

E-mail: Lady.satalkina2011@yandex.ru

G.I. TEREKHOVA

PhD in Economics, Associate Professor, Tambov State Technical University, Tambov

E-mail: Lady.satalkina2011@yandex.ru

Ю.О. ТЕРЕХОВА

кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры экономического анализа и качества Тамбовского государственного технического университета, г. Тамбов

E-mail: yulya terehova@mail.ru

YU.O. TEREKHOVA

PhD in Economics, Senior Lecturer, Tambov State Technical University, Tambov

E-mail: yulya terehova@mail.ru

Ф.Ф. СИТДИКОВ

кандидат технических наук, доцент кафедры теории и методики профессионального образования филиала Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Елабуга

E-mail: Fa-sit@mail.ru

F.F. SITDIKOV

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Theory and Methodology of Professional Education, Branch of Kazan (Privolzhsky) Federal University, Elabuga

E-mail: Fa-sit@mail.ru

А.Г. ВИКТОРОВ

аспирант Астраханского государственного университета, г. Астрахань

E-mail: amsis@inbox.ru

A.G. VIKTOROV

Postgraduate Student, Astrakhan State University, Astrakhan

E-mail: amsis@inbox.ru

Р.И. ШАЯХМЕДОВ

кандидат экономических наук, доцент Астраханского государственного архитектурно-строительного университета, г. Астрахань

E-mail: amsis@inbox.ru

R.I. SHAYAKHMEDOV

PhD in Economics, Associate Professor, Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan

E-mail: amsis@inbox.ru

О.А. КОРОПЕЦ

кандидат психологических наук, доцент кафедры экономики труда и управления персоналом Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург

E-mail: okor78@mail.ru

O.A. KOROPETS

PhD in Psychological Sciences, Associate Professor, Department of Labor Economics and Personnel Management, Ural State University of Economics, Ekaterinburg

E-mail: okor78@mail.ru

М.И. ПЛУТОВА

кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры экономики труда и управления персоналом Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург

E-mail: mplutova@yandex.ru

M.I. PLUTOVA

PhD in Economics, Senior Lecturer, Department of Labor Economics and Personnel Management, Ural State University of Economics, Ekaterinburg

E-mail: mplutova@yandex.ru

А.Э. ФЕДОРОВА

кандидат экономических наук, доцент кафедры управления персоналом и психологии Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; доцент кафедры экономики труда и управления персоналом Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург

E-mail: dekan 2002@mail.ru

Н.А. КОРОЛЕВА

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры бизнес-информатики Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург

E-mail: koroleva-nina@yandex.ru

Е.Н. ШАРОВА

старший преподаватель кафедры иностранных языков Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург

E-mail: sharoen2012@yandex.ru

М.П. МАСЛАКОВ

кандидат технических наук, заведующий кафедрой промышленной электроники Северо-Кавказского горно-металлургического института (Государственного технологического университета), г. Владикавказ

E-mail: kalbash1@mail.ru

С.В. КУЛАКОВА

магистр, ассистент кафедры промышленной электроники Северо-Кавказского горно-металлургического института (Государственного технологического университета), г. Владикавказ

E-mail: kylakova_07@mail.ru

А.А. ЛАПИДУС

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологий и организации строительного производства Московского государственного строительного университета (национального исследовательского университета), г. Москва

E-mail: Ivan2193@yandex.ru

И.Л. АБРАМОВ

кандидат технических наук, доцент кафедры технологий и организации строительного производства Московского государственного строительного университета (национального исследовательского университета), г. Москва

E-mail: Ivan2193@yandex.ru

A.E. FEDOROVA

PhD in Economics, Associate Professor, Department of Personnel Management and Psychology, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin; Associate Professor, Department of Labor Economics and Personnel Management, Ural State University of Economics, Ekaterinburg

E-mail: dekan 2002@mail.ru

N.A. KOROLEVA

PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Business Informatics, Ural State University of Economics, Ekaterinburg

E-mail: koroleva-nina@yandex.ru

E.N. SHAROVA

Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Ural State University of Economics, Ekaterinburg

E-mail: sharoen2012@yandex.ru

M.P. MASLAKOV

PhD in Technical Sciences, Head of Industrial Electronics Department, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz

E-mail: kalbash1@mail.ru

S.V. KULAKOVA

M.S., Assistant Lecturer, Department of Industrial Electronics, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz

E-mail: kylakova_07@mail.ru

A.A. LAPIDUS

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department of Technology and Organization of Construction Production, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow

E-mail: Ivan2193@yandex.ru

I.L. ABRAMOV

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology and Organization of Construction Production, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow

E-mail: Ivan2193@yandex.ru

HAУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS

№ 10(76) 2017

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 18.10.17 г. Формат журнала 60×84/8 Усл. печ. л. 10,9. Уч.-изд. л. 6,5. Тираж 1000 экз.