

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 9(99) 2019

Главный редактор

Тарандо Е.Е.

Редакционная коллегия:

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

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

МАШИНОСТРОЕНИЕ:

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

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

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

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

- Экономика и управление
- Финансы и кредит
- Математические и инструментальные методы экономики
- Мировая экономика

Москва 2019

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

Журнал

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

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

Учредитель

МОО «Фонд развития науки и
культуры»

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

Главный редактор

Е.Е. Тарандо

Выпускающий редактор

М.Г. Карина

Редактор иностранного
перевода

Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию

Е.В. Алексеевская

Адрес редакции:

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

Телефон:

89156788844

E-mail:

nauka-bisnes@mail.ru

На сайте

<http://globaljournals.ru>

размещена полнотекстовая
версия журнала.

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

Перепечатка статей возможна только
с разрешения редакции.

Мнение редакции не всегда
совпадает с мнением авторов.

Экспертный совет журнала

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Содержание

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Технология машиностроения

- Власенков А.Н., Катченков С.А., Михайлов А.С.** Исследование влияния антифрикционного покрытия на износ осевого режущего инструмента 8
- Кургузов С.А., Налимова М.В., Чернышова Г.В., Шевцова И.Н.** Изменение параметров элементов шероховатости поверхности металла на контакте при осадке 12
- Ханфар Адам, Хуссейн Сафаа Мохаммед ридха Хуссейн, Наджари Хоссейн, Оссиала Венсеслас Бель Амур** Анализ механических характеристик щеточных уплотнений..... 15

Машины, агрегаты и процессы

- Андреев С.А.** Энергосберегающий дистанционный контроль параметров технологических процессов в АПК 20
- Васильев А.С., Шегельман И.Р.** Метод совершенствования процесса экстагирования недревесных ресурсов леса 26

Организация производства

- Малюков Ю.А., Силаков А.В.** Управление производственными запасами при организации производства государственных заказов предприятиями легкой промышленности..... 29
- Петрушевская А.А.** Обеспечение устойчивости модели управления технологическим процессом монтажа печатных плат с применением нечеткой логики 36
- Семененко М.Ф.** Организационно-технологическая надежность формирования кластера городской жилой застройки 40
- Терентьева З.С., Ляхович Д.Г.** Информационно-аналитическое обеспечение системы логистической поддержки жизненного цикла продукции предприятия машиностроения: проблемы и варианты решений 46

Стандартизация и управление качеством

- Ефремов Н.Ю., Орешина О.А., Мушенко В.Д.** Оценка показателей качества многокомпонентных полимерных композиционных материалов с содержанием гидроксида алюминия и различных модификаций диоксида кремния 50

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Системы автоматизации проектирования

- Исаев А.О., Гинзбург А.В.** Применение технологий информационного моделирования при реставрации исторических зданий 56
- Рыбакова А.О., Каган П.Б.** Повышение эффективности проектирования на основе применения облачных bim-сервисов..... 59

Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

- Клесов В.А., Атаджанов К.О., Полищук П.Д., Шарапиев Д.С.** Автоматизация создания целевой страницы с помощью специализированной CMS основанной на программной платформе Node.js..... 63
- Северин Д.В., Пахоменкова М.И., Дроздов Д.В.** Различия информационных и компьютерных наук 66
- Шарапиев Д.С., Атаджанов К.О., Звягинцев В.Н., Клесов В.А., Полищук П.Д.** Возникновение NFC технологии и её потенциал для развития 71

Математическое моделирование и численные методы

- Иванычев Д.А., Левина Е.Ю.** Подход к решению неосесимметричных задач статики для трансверсально-изотропных тел вращения75

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Экономика и управление

- Болотников С.В., Васин В.А.** Специалист как элемент системы искусственного интеллекта 79
- Гаркушин А.Г.** Стратегические аспекты инновационной деятельности в рамках концепции постоянного совершенствования системы менеджмента качества газораспределительных предприятий 84
- Каткова Т.В., Сабанчиева Д.Х., Фейлинг Т.Б.** Платежеспособность предприятия сферы услуг как фактор сохранения устойчивых позиций на международном рынке в условиях глобализации 90
- Лейзин И.Б.** Прямые и косвенные налоги в налоговой системе РФ..... 94
- Романенко А.В., Попов А.И., Бабошин А.Д.** О формате бюджетного управления на предприятиях жилищно-коммунального комплекса..... 98
- Семенова Ю.Е., Островская Е.Н.** «Серебряная экономика» и проблемы развития предпринимательства в России 102
- Тумгоев М.У.** Стратегическое планирование на региональном уровне..... 104

Финансы и кредит

- Беляев С.Е.** Использование зарубежного опыта распределенного финансирования в российских условиях..... 108
- Бегичева С.В.** Моделирование эффективности по прибыли российских банков разных форм собственности112

Математические и инструментальные методы экономики

- Протасов Д.Н.** Неоклассическая модель роста экономики при различных видах производственных функций115

Мировая экономика

- Зеликсон Д.И.** Дипломатические маневры СИРИЗЫ: причины провала.....119

Contents

MECHANICAL ENGINEERING

Engineering Technology

Vlasenkov A.N., Katchenkov S.A., Mikhaylov A.V. A Study of the Effect of Anti-Friction Coatings on the Axial Cutting Tool Wear	8
Kurguzov S.A., Nalimova M.V., Chernyshova G.V., Shevtsova I.N. Changing of Roughness Parameters of Metal Surface Elements under Compression	12
Khanfar Adam, Hussain Safaa Mohammed Ridha Hussain, Nadjari Hossein, Ossiala Venceslas Bel Amour Analysis of Mechanical Characteristics of Brush Seals	15

Machines, Units and Processes

Andreev S.A. Energy-Saving Remote Control of Parameters of Agricultural Technological Processes	20
Vasiyev A.S., Shegelman I.R. Method for Improving the Process of Extraction of Non-Wood Forest Resources	26

Organization of Manufacturing

Malyukov Yu.A., Silakov A.V. Inventory Management in Consumer Goods Manufacturing for State Contracts	29
Petrushevskaya A.A. Ensuring the Stability of the Control Model of the Technological Process of Mounting Printed Circuit Boards Using Fuzzy Logic	36
Semenenko M.F. Organizational and Technological Reliability of the Cluster Formation of Urban Residential Development	40
Terentieva Z.S., Lyakhovich D.G. Information and Analytical Support for the System of the Product Life Cycle Logistics of a Mechanical Engineering Enterprise: Problems and Solutions.....	46

Standardization and Quality Management

Efremov N.Yu., Oreshina O.A., Mushenko V.D. Assessment of Quality Indicators of Multicomponent Polymer Composite Materials Containing Aluminum Hydroxide and Various Modifications of Silicon Dioxide	50
--	----

INFORMATION TECHNOLOGY

Design Automation Systems

Isaev A.O., Ginzburg A.V. Information Modeling Technologies Application at Historical Buildings Restoration.....	56
Rybakova A.O., Kagan P.B. Improving Design Efficiency Through the Use of Cloud-Based BIM-Services.....	59

Computers, Software and Computer Networks

Klesov V.A., Atadjanov K.O., Polishuk P.D., Sharapiev D.S. Automation of Landing Page Creation with the Help of Specialized CMS Based on the Node.js Software Platform.....	63
Severin D.V., Pakhomenkova M.I., Drozdov D.V. Differences between Information Sciences and Computer Sciences	66
Sharapiev D.S., Atadjanov K.O., Zvyagintcev V.N., Klesov V.A., Polischuk P.D. The Emergence of NFC Technology and its Potential for the Development.....	71

Mathematical Modeling and Numerical Methods

Ivanychev D.A., Levina E.Yu. An Approach to Solving Non-Axisymmetric Problems of Statics for Transversely Isotropic Bodies of Revolution	75
---	----

ECONOMIC SCIENCES

Economics and Management

Bolotnikov S.V., Vasin V.A. Specialist as an Element of the Artificial Intelligence System.....	79
Garkushin A.G. Strategic Aspects of Innovation Activity in the Framework of the Concept of Continuous Improvement of the Quality Management System of Gas Distribution Enterprises ...	84
Katkova T.V., Sabanchieva D.H., Feyling T.B. Payability of a Business Service Enterprise as a Factor of Preserving Sustainable Positions in the International Market in Conditions of Globalization	90
Leyzin I.B. Direct and Indirect Taxes in the Russian Tax System.....	94
Romanenko A.V., Popov A.I., Baboshin A.D. Budget Management at Housing and Communal Services Enterprises.....	98
Semenova Yu.E., Ostrovskaya E.N. The “Silver Economy” and Problems of Development of Entrepreneurship in Russia.....	102
Tumgoev M.U. The Strategic Planning at the Regional Level	104

Finance and Credit

Belyaev S.E. Foreign Experience of Distributed Financing in Russian Conditions.....	108
Begicheva S.V. Modeling of Profit Efficiency of Russian Banks of Different Ownership Forms	112

Mathematical and Instrumental Methods of Economics

Protasov D.N. The Neoclassical Model of Growth of Economy at Different Types of Production Functions	115
---	-----

World Economics

Zelikson D.I. Diplomatic Gambits of SYRIZA: Causes of Failure.....	119
---	-----

УДК 621.95.01

А.Н. ВЛАСЕНКОВ, С.А. КАТЧЕНКОВ, А.В. МИХАЙЛОВ

Филиал ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», г. Великие Луки

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТИФРИКЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ НА ИЗНОС ОСЕВОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Ключевые слова: антифрикционные покрытия; износ; осевой режущий инструмент.

Аннотация: Статья посвящена проблеме повышения производительности механической обработки металлов – резания – за счет повышения стойкости осевого инструмента путем нанесения на его поверхность антифрикционного покрытия, снижающего трение.

Цели исследования: выявление изменения во времени стойкости инструмента с применением антифрикционного покрытия, а также определение зависимости подачи и частоты вращения инструмента на его износ.

Гипотеза исследования: возможность применения антифрикционного покрытия, предназначенного для деталей двигателей внутреннего сгорания и обработки спиральных сверл.

Методы исследования: для достижения поставленной цели был проведен двухфакторный эксперимент, по результатам эксперимента была построена поверхность отклика и получено уравнение регрессии.

По результатам исследования выявлено положительное влияние антифрикционного покрытия на интенсивности изнашивания инструмента.

Практика показывает, что одним из важнейших показателей использования режущего инструмента является его способность сохранять рабочее состояние в течение продолжительного времени [1; 3].

Обеспечивая увеличение периода работоспособности инструмента, можно значительно повысить производительность труда.

В ходе эксплуатации режущего инструмента основная нагрузка передается на его рабочую часть, что, как правило, приводит к частичному износу или полному разрушению плоскостей и

режущих кромок. Существует ряд технологий обработки рабочих поверхностей, придающих им дополнительное упрочнение, наиболее эффективной из которых является нанесение на поверхность режущего инструмента специальных покрытий [2; 4].

Повышение работоспособности режущего инструмента можно обеспечить благодаря улучшению свойств поверхностного слоя инструментального материала, при котором рабочая поверхность инструмента наиболее эффективно сопротивляется характерным видам износа. Подобранный материал должен обладать значительным запасом прочности при изгибе и сжатии, антифрикционными и антиадгезионными свойствами, выдерживать ударные нагрузки.

Наиболее перспективным инновационным направлением модернизации износостойких покрытий является применение многослойных универсальных покрытий, позволяющих в полной мере учитывать сложные технологические условия процесса резания.

В условиях конкуренции предприятиям необходимо постоянно совершенствовать свои технологические процессы в области снижения трудоемкости, улучшения качества и повышения эффективности использования оборудования. Обработка антифрикционным покрытием режущих инструментов позволит снизить машиностроительным предприятиям себестоимость конечного изделия. Одной из основных проблем применения данных антифрикционных покрытий является наличие дешевого и качественного покрытия на рынке [3].

В качестве антифрикционного покрытия в условиях эксперимента было взято твердое смазочное покрытие, производитель которого рекомендует его применять для обработки направляющего пояса (юбки) поршня. Покрытие было нанесено методом пневматического распыления на поверхность сверел диаметром 4 мм,

Таблица 1. Параметры в кодированных и натуральных величинах

Факторы	Уровни факторов		
	+1	0	–1
n	650	750	850
S	0,04	0,05	0,06

Таблица 2. Результаты эксперимента

№ опыта	План эксперимента в кодированном виде		Результаты опытов
	n	S	Δ
1	+1	0	0,048
2	+1	–1	0,0415
3	+1	+1	0,0505
4	0	–1	0,0365
5	0	0	0,038
6	0	+1	0,041
7	–1	+1	0,0385
8	–1	0	0,0355
9	–1	–1	0,033

изготовленных из быстрорежущей стали HSS , с последующей сушкой по технологии, рекомендованной производителем покрытия. Средняя толщина нанесенного покрытия составляет 41 микрон.

При использовании методов планирования эксперимента для построения математической модели изнашивания инструмента учтены все требования к варьированным параметрам.

В качестве варьированных факторов были приняты: n – частота вращения инструмента, мин^{-1} ; S – подача инструмента, мм/об .

Выходным параметром принимаем Δ – величину износа на сторону, мм :

$$\Delta = \frac{d_{\text{нач.}} - d_{\text{кон.}}}{2},$$

где $d_{\text{нач.}}$ – диаметр обработанного сверла перед работой, мм ; $d_{\text{кон.}}$ – диаметр обработанного сверла после окончания работы, мм .

Временем работы каждого сверла принимался период, равный его стойкости (по данным производителя), который составлял 11,5 минут.

Согласно плану эксперимента факторы ва-

рировались на 3 уровнях: +1; 0; –1.

В качестве 0 уровня принимались параметры, рекомендованные производителем режущего инструмента, интервалы варьирования выбирались опытным путем. Принятые параметры представлены в табл. 1.

Исследования производились на координатно-расточном станке 2Е440, каждый образец сверел за время работы (11,5 мин) просверливал 30 сквозных отверстий в детали «Решетка» из стали 40Х, обработка производилась без применения смазочно-охлаждающей жидкости. Сверла измерялись до и после сверления деталей микрометром МКЦ 25,0. Результаты опытов представлены в табл. 2.

По результатам проведения исследования была построена поверхность отклика эксперимента (рис. 1), а также при проведении регрессионного анализа было получено уравнение регрессии:

– в кодированных обозначениях:

$$z = 0,0055x + 0,0033y + 0,0025x^2 + 0,0009xy - 0,0002y^2 + 0,0388;$$

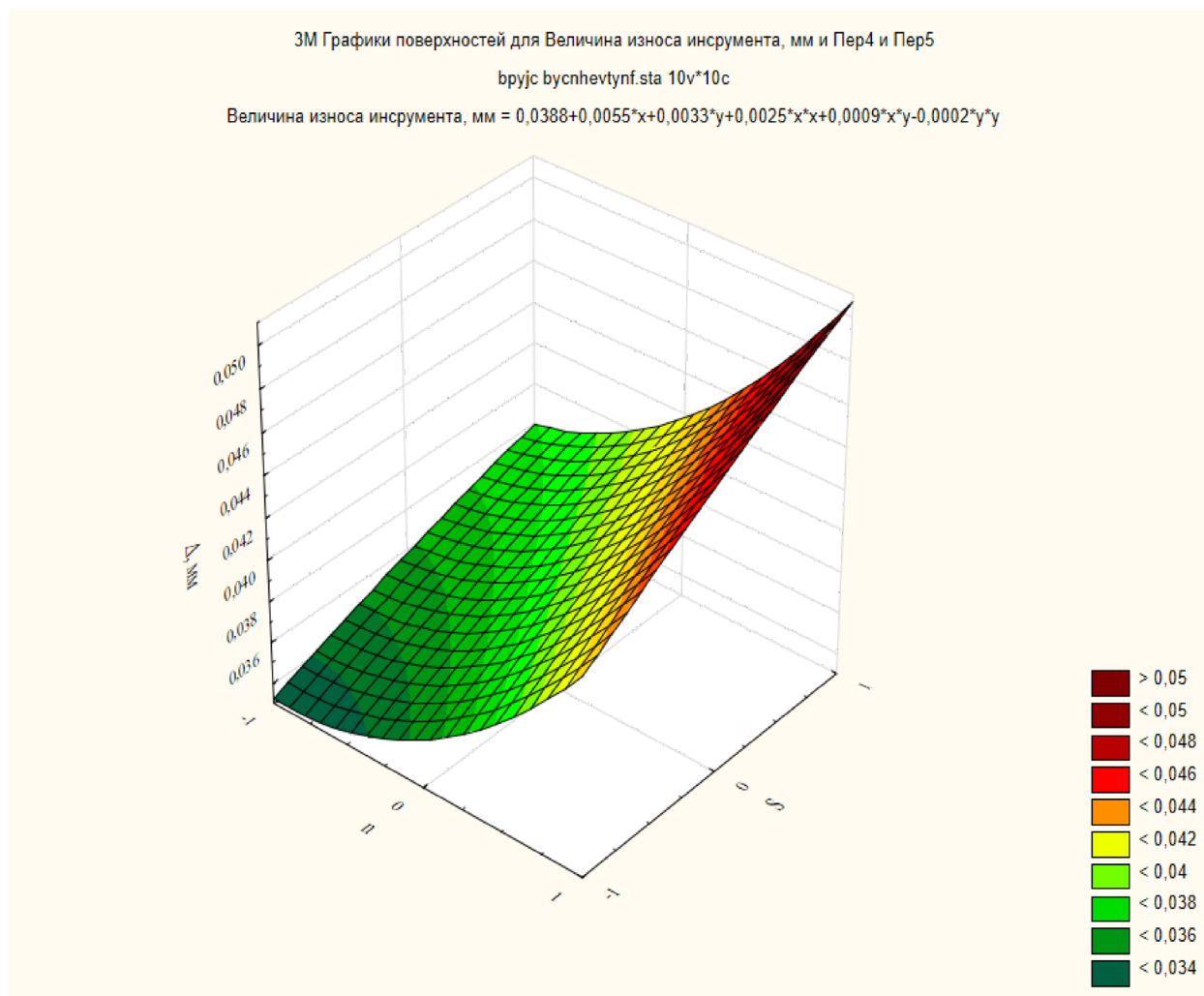


Рис. 1. Зависимость износа инструмента от частоты вращения и подачи

– в натуральном виде:

$$\Delta = -0,0004n - 0,0812S + 2,5 \times 10^{-7} n^2 + 0,0009nS - 2,5S^2 + 0,1485.$$

Коэффициент детерминации при этом составил $R^2 = 0,92231$.

Анализируя полученные данные можно сделать следующие выводы:

1) по результатам проведенного эксперимента была получена математическая модель

зависимости износа режущего инструмента, обработанного антифрикционным покрытием от режимов резания;

2) сильный износ антифрикционного покрытия наблюдался только при повышенных частотах вращения (выше тех, которые рекомендует производитель инструмента);

3) обработанные антифрикционным покрытием инструменты могут работать на более высоких режимах резания, что приведет к увеличению производительности труда.

Список литературы

1. Власенков, А.Н. Антифрикционные покрытия режущего инструмента / А.Н. Власенков, Д.Б. Пяткин // II Региональная научно-практическая конференция «Современные тенденции развития экономики и образования региона», Великие Луки, 14–15 декабря 2017 г. – М. : Мир науки, 2018.
2. Власенков, А.Н. Влияние антифрикционных покрытий на стойкость режущего инструмен-

та / А.Н. Власенков, Д.Б. Пяткин; под общ. ред. Н.Н. Тончевой // Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары, 2018. – С. 124–129.

3. Власенков, А.Н. Влияние антифрикционных покрытий на износ режущего инструмента при обработке стали 40Х / А.Н. Власенков, Д.Б. Пяткин, А.В. Михайлов // Естественные и технические науки. – М. : Спутник +. – 2018. – № 11(125). – С. 301–304.

4. Давлетбаева, Р.Р. Покрытие для режущего инструмента / Р.Р. Давлетбаева // Молодой ученый. – 2017. – № 2. – С. 98–101 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://moluch.ru/archive/136/38195>.

References

1. Vlasenkov, A.N. Antifrikcionnye pokrytija rezhushhego instrumenta / A.N. Vlasenkov, D.B. Pjatkin // II Regional'naja nauchno-prakticheskaja konferencija «Sovremennye tendencii razvitiya jekonomiki i obrazovanija regiona», Velikie Luki, 14–15 dekabrja 2017 g. – M. : Mir nauki, 2018.

2. Vlasenkov, A.N. Vlijanie antifrikcionnyh pokrytij na stojkost' rezhushhego instrumenta / A.N. Vlasenkov, D.B. Pjatkin; pod obshh. red. N.N. Tonchevoj // Sbornik nauchnyh trudov po materialam Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii. – Cheboksary, 2018. – S. 124–129.

3. Vlasenkov, A.N. Vlijanie antifrikcionnyh pokrytij na iznos rezhushhego instrumenta pri obrabotke stali 40H / A.N. Vlasenkov, D.B. Pjatkin, A.V. Mihajlov // Estestvennye i tehnicheckie nauki. – M. : Sputnik +. – 2018. – № 11(125). – S. 301–304.

4. Davletbaeva, R.R. Pokrytie dlja rezhushhego instrumenta / R.R. Davletbaeva // Molodoj uchenyj. – 2017. – № 2. – S. 98–101 [Electronic resource]. – Access mode : <https://moluch.ru/archive/136/38195>.

© А.Н. Власенков, С.А. Катченков, А.В. Михайлов, 2019

УДК 621.787

С.А. КУРГУЗОВ, М.В. НАЛИМОВА, Г.В. ЧЕРНЫШОВА, И.Н. ШЕВЦОВА

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

ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛА НА КОНТАКТЕ ПРИ ОСАДКЕ

Ключевые слова: деформирование; качество; осадка; поверхность; шероховатость.

Аннотация: В статье изучено изменение формы сечения элементов шероховатости металлического образца при осадке. В качестве геометрических параметров приняты высота и ширина впадин указанных элементов. Исследования проводили на образцах, изготовленных из свинца, которые деформировали цилиндрическим индентором. Исследования показали, что элементы шероховатости стремятся «выгладиться».

Повышение эксплуатационных характеристик изделий напрямую связано с улучшением показателей качества их поверхности, часто за счет проведения различных видов поверхностного пластического деформирования (ППД) [1]. Вибростатическая, дробеструйная и ряд других обработок, когда упрочняющее тело соударяется (контактирует) по нормали к обрабатываемой поверхности, могут быть смоделированы как процесс осадки.

Известно, что на контактной поверхности очага деформации и инструмента выступы шероховатости пластически деформируются – сминаются. При этом они изменяют форму – осаживаются, заполняя металлом впадины, одновременно с этим дно впадин поднимается. Величину изменения исходной шероховатости обычно не регламентируют и продолжают до тех пор, пока выступ и поднятое основание не окажутся на одном уровне.

Задача, поставленная в исследовании, состоит в изучении формоизменения параметров элементов поверхности при осаживании и определении условий для получения требуемой величины шероховатости поверхности после упрочнения.

Упрочнение ППД, как правило, проводят после предшествующей ему механической обработки, результатом выполнения которой является формирование на поверхности изделия шероховатости в виде следов режущего инструмента – чередующихся впадин и выступов. Каждый такой элемент поверхности в сечении представили в виде треугольника, который охарактеризовали углом раскрытия α и глубиной h (рис. 1). Известно, что возможны два варианта процесса формоизменения элементов поверхности при пластическом деформировании. Они характеризуются изменением угла раскрытия α . В случае формоизменения с уменьшением угла раскрытия (рис. 1а) впадины преобразуются в несплошность, при этом угол α уменьшается до нуля. Происходит так называемый процесс «схлопывания».

В результате этого на поверхности формируются сонаправленные микротрещины. В случае формоизменения с увеличением угла раскрытия α до 180 градусов (рис. 1б) происходит процесс «выглаживания». Дно впадины поднимается до уровня со сглаженными при этом вершинами элементов поверхности. Поверхность выравнивается, следов от исходной шероховатости не остается.

Процесс формоизменения элементов шероховатости изучали с помощью свинцовых образцов в виде параллелепипеда путем моделирования на одной из поверхностей неровностей – следов механической обработки в виде треугольника (рис. 2). Для проведения экспериментов были подготовлены три типа образцов с углом раскрытия элементов поверхности α и шагом, соответственно, 90° и 1,5 мм, 120° и 1,5 мм, 150° и 2 мм.

Далее образец 2 подвергали осаживанию.

Измерение высотных параметров элементов поверхности деформированных образцов проводили с помощью индикатора часового типа

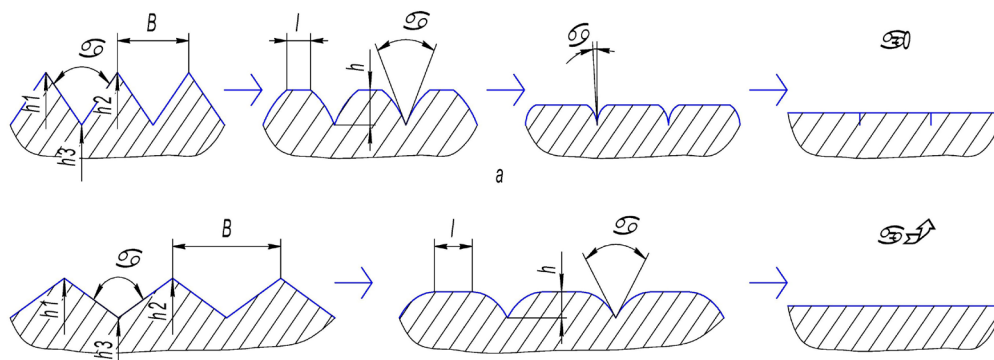


Рис. 1. Варианты формоизменения профиля элементов поверхности после ППД

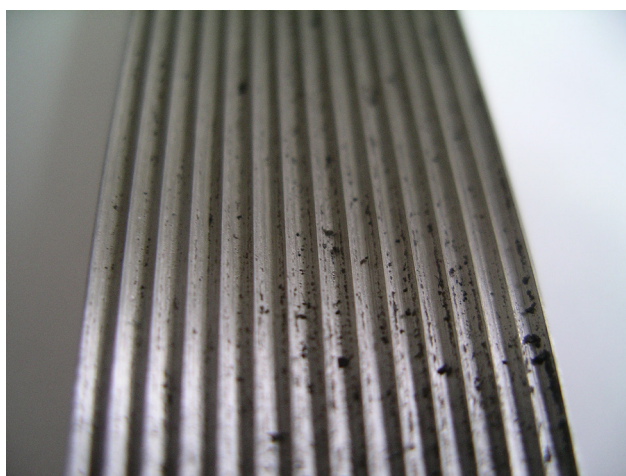


Рис. 2. Образец с неровностями в виде треугольника



Рис. 3. Продеформированный образец

ИЧ10, оснащенного остроконечным щупом и закрепленного в штативе, с точностью 0,01 мм. Ширину контактной (выглаженной) поверхности вершин неровностей измеряли с помощью микроскопа БМИ при пятидесятикратном увеличении в отраженном свете с точностью 0,005 мм.

Измерения проводили в четырех сечениях, продеформированных до некоторой постоянной величины. Количество измеренных элементов составило по 6–8 шт. в каждом сечении для проведения статистической обработки.

Анализ результатов эксперимента показал, что с увеличением степени деформации глубина впадин уменьшается, а площадь сглаженных вершин выступов поверхности увеличивается (рис. 3).

На рис. 4 представлены графики изменения параметров элементов поверхности, таких как высота, угол раскрытия, ширина. В ходе

анализа этих графиков сделан вывод, что высота элементов уменьшается, и это уменьшение происходит обратно пропорционально величине деформации. Угол раскрытия увеличивается, поэтому можно говорить о том, что образование трещин не происходит, а элементы шероховатости выглаживаются, увеличение угла происходит по монотонной кривой с точкой перегиба при деформации 65–75 %. Ширина контактной поверхности вершин элементов также увеличивается, об этом говорит увеличение параметра I_B .

Исследования показали, что из двух возможных вариантов преобразования элементов поверхности – «выглаживания» и «схлопывания» – при осаживании преобладает первый вариант. То есть элементы шероховатости, независимо от их исходной геометрии, стремятся «выгладиться». Осаживание, остановленное при величине деформации поверхностного слоя на

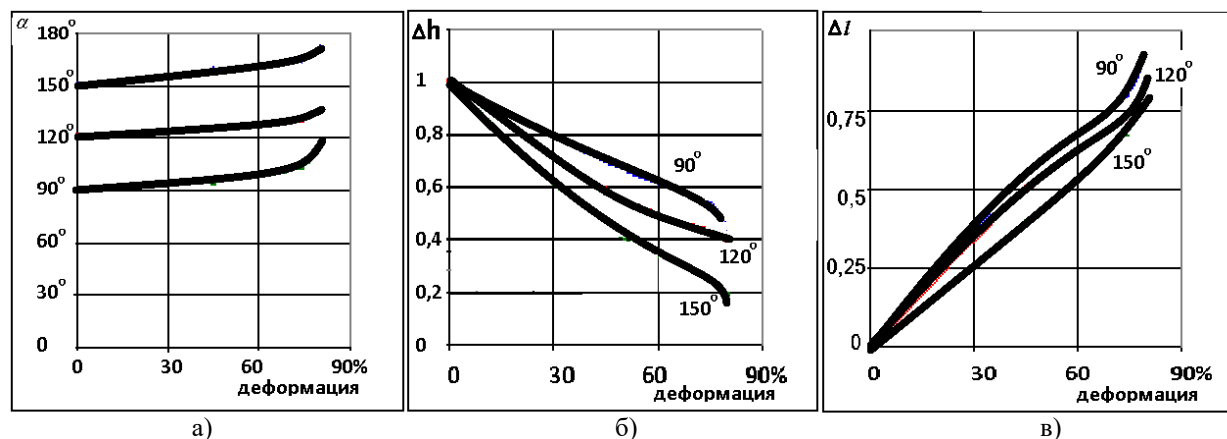


Рис. 4. Изменение элементов поверхности при осаживании: а) – угол раскрытия; б) – относительная высота; в) – относительная ширина

уровне 60–70 % от высоты исходной шероховатости, позволит сформировать на поверхности сетку углублений, которые будут выполнять роль маслораспределительных каналов. Параметры каналов и исходной шероховатости могут быть определены с помощью зависимостей,

приведенных на графиках.

Результаты данной работы рекомендуется использовать при проектировании технологии изготовления деталей машин и агрегатов, для того чтобы повысить работоспособность при их функционировании.

Список литературы

1. Фролов, К.В. Машиностроение : энциклопедия в 40 т. / под общ. ред. К.В. Фролова. – М. : Машиностроение, 2006. – Т. 38.
2. Долганова, И.П. Определение площади контакта при поверхностном пластическом деформировании / И.П. Долганова // Технология судового машиностроения и обработки металлов резанием. – Николаев, 1987. – С. 53–58.
3. Белов, В.К. Профили поверхности : монография / В.К. Белов. – Магнитогорск : МГТУ, 2007. – 260 с.

References

1. Frolov, K.V. Mashinostroenie : jenciklopedija v 40 t. / pod obshh. red. K.V. Frolova. – M. : Mashinostroenie, 2006. – T. 38.
2. Dolganova, I.P. Opredelenie ploshhadi kontakta pri poverhnostnom plasticheskom deformirovanii / I.P. Dolganova // Tehnologija sudovogo mashinostroenija i obrabotki metallov rezaniem. – Nikolaev, 1987. – S. 53–58.
3. Belov, V.K. Profili poverhnosti : monografija / V.K. Belov. – Magnitogorsk : MGTU, 2007. – 260 s.

УДК 621.452.32

ХАНФАР АДАМ, ХУССЕЙН САФАА МОХАММЕД РИДХА ХУССЕЙН, НАДЖАРИ ХОССЕЙН,
ОССИАЛА ВЕНСЕСЛАС БЕЛЬ АМУР

ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева», г. Самара

АНАЛИЗ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЩЕТОЧНЫХ УПЛОТНЕНИЙ

Ключевые слова: вращающаяся машина; демпфирование; жесткость; щеточное уплотнение; экспериментальное исследование.

Аннотация: Целью работы является экспериментальное исследование динамических характеристик щеточного уплотнения.

Гипотеза исследования: щеточные уплотнения представляют собой технологию, которая имеет четко определенное место в конструкции вращающихся валов, где они смогут заменить лабиринтные уплотнения. Однако их влияние на динамику ротора вращающейся машины малоизвестно или игнорируется, потому что щетка уплотнения является элементом, который трудно моделировать теоретически.

Задача исследования состоит в том, чтобы в простых условиях эксплуатации уплотнение подвергалось перепаду давления, но скорость ротора была равна нулю.

В работе использованы частные (эмпирические или практические) методы исследования, в частности методы наблюдения, измерения и эксперимента.

Все данные получены с помощью датчиков на установке. Результаты показывают, что жесткость и вязкое демпфирование зависят от частоты возбуждения и градиента давления. Колебания с частотой возбуждения близки к колебаниям вязкоупругого материала (жесткость увеличивается с частотой возбуждения, в то время как вязкое демпфирование уменьшается), но их нельзя приравнять к простым классическим моделям.

нах [1–3]. Они сделаны из суперлегированных стальных проволок, тонких, (диаметр менее 100 мкм) компактных (около 100 нитей/мм²), плотно прилегающих в щетку, которая закрывает кольцевое пространство между ротором и корпусом уплотнения. Осевая утечка жидкости (обычно газа) между высоким и низким давлением значительно уменьшается из-за наличия препятствия, создаваемого щеткой. Провода всегда наклонены на 30–45 ° относительно направления вращения, и их свободные концы всегда соприкасаются (или даже в легкой интерференции) с ротором.

Во время работы вибрации, создаваемые ротором, действуют на щетку, провода которой будут деформироваться. Таким образом, изгиб проводов и трение между ними создают динамические силы, воздействующие на ротор. Существует несколько параметров, которые влияют на динамические характеристики щеточного уплотнения: геометрия и механические характеристики проводов, их плотность и сборка в уплотнении, условия эксплуатации уплотнения (скорость вращения и давление подачи), а также эффективная теплопроводность [1]. Представленные результаты показывают изменения динамических характеристик щеточных уплотнений малого диаметра (38 мм) с давлением подачи. Из-за способности проводов деформироваться под воздействием градиента давления, между давлением на входе и выходе этот параметр будет оказывать влияние и должен учитываться. Поэтому щеточное уплотнение будет испытано при нулевой скорости вращения, нескольких вариантах напряжения питания и нескольких частотах возбуждения.

Введение

Щеточные уплотнения (рис. 1) являются упругими уплотнениями, используемыми в высокопроизводительных вращающихся маши-

Экспериментальная установка

Экспериментальная установка (рис. 2) состоит из двух щеточных уплотнений диаметром

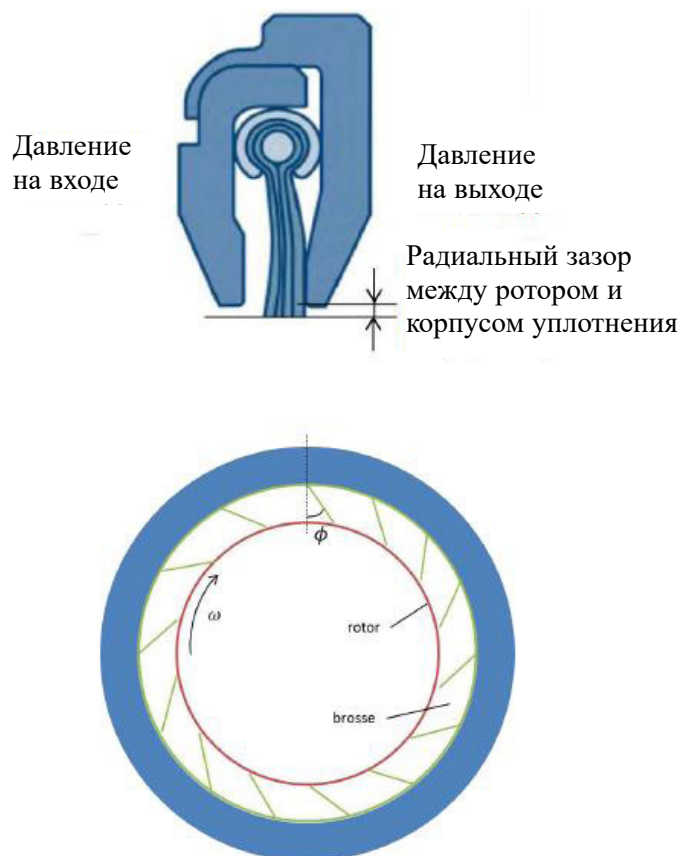


Рис. 1. Щеточное уплотнение

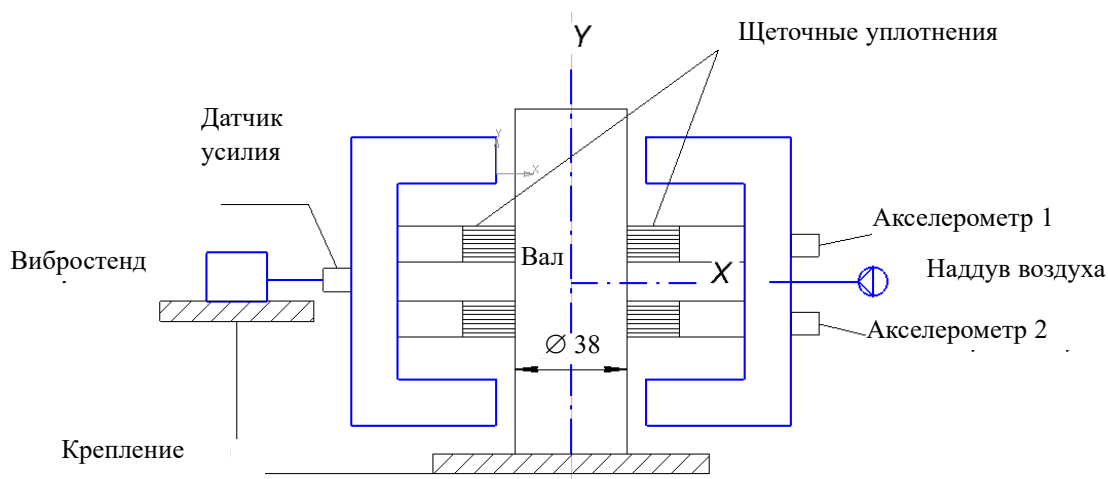


Рис. 2. Схема испытательного стенда

38 мм, установленных вплотную в цилиндрическом корпусе и затем размещенных на неподвижном роторе. Массовая система и ротор выдерживают вес уплотнений (1,71 кг), чтобы предотвратить статическое погружение щетки в ротор. Воздух под давлением подается в среднюю часть между уплотнениями. Из-за уста-

новки уплотнений близко друг к другу воздух под давлением не оказывает осевого усилия на уплотнения. Динамическое усилие прикладывается к креплению с помощью вибрационного стенда в средней части, сила измеряется пьезоэлектрическим датчиком. Два акселерометра установлены на противоположной стороне

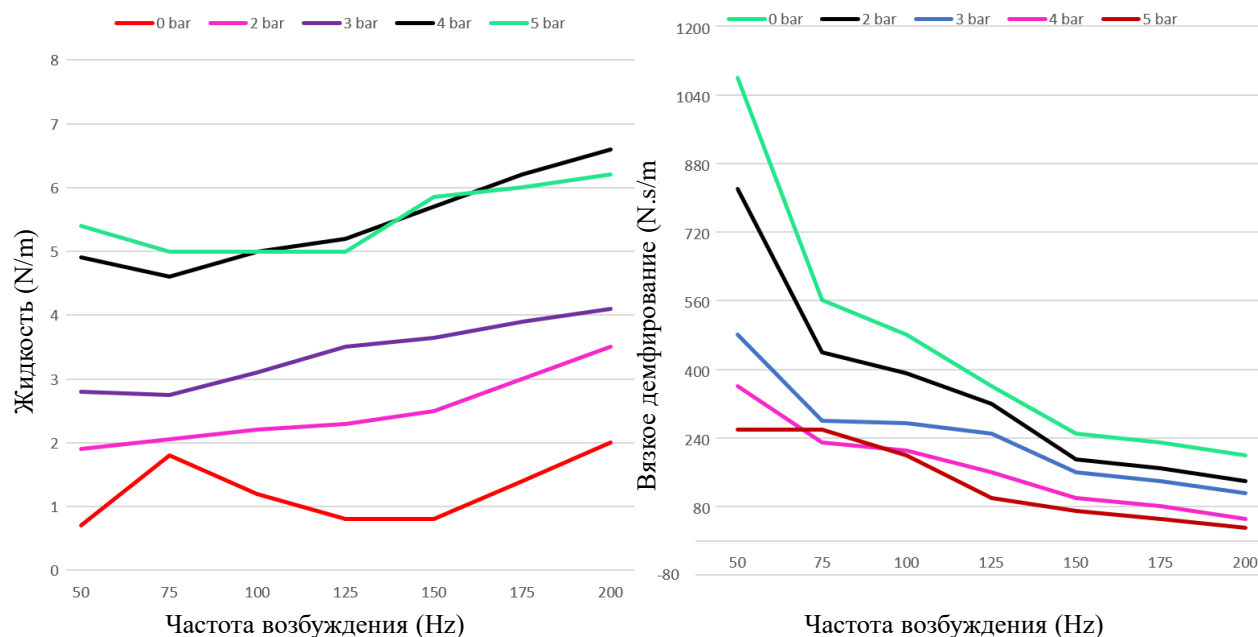


Рис. 3. Изменение динамических коэффициентов щеточных уплотнений с частотой возбуждения и для относительного от 0 до 5 бар

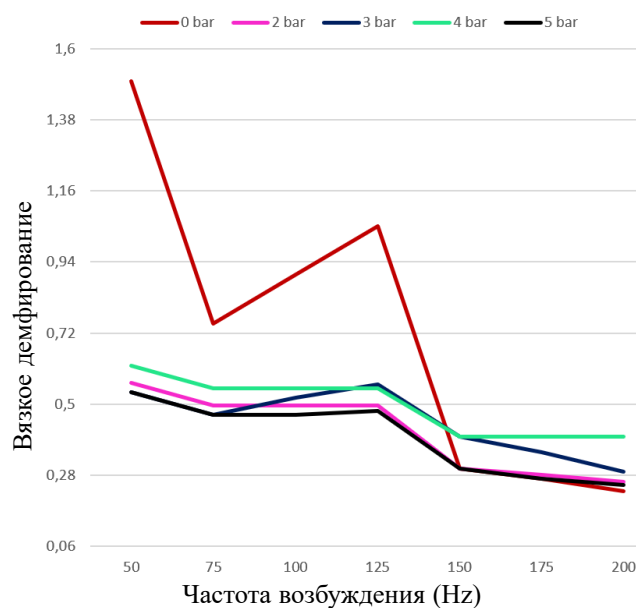


Рис. 4. Изменение структурного демпфирования в зависимости от частоты возбуждения и относительных давлений от 0 до 5 бар

корпуса. Когда динамическая сила прикладывается в плоскости центра масс корпуса, то два акселерометра будут записывать одинаковые измерения, и картридж будет иметь только одно перемещение. Различные записи двух акселерометров могут появляться, когда движение

уплотнения сопровождается вращением. Вибропогружатель прикладывает синусоидальные силы постоянной частоты. Его усилитель устанавливается оператором для генерации постоянного значения амплитуды в 50 мкм для всех протестированных частот.

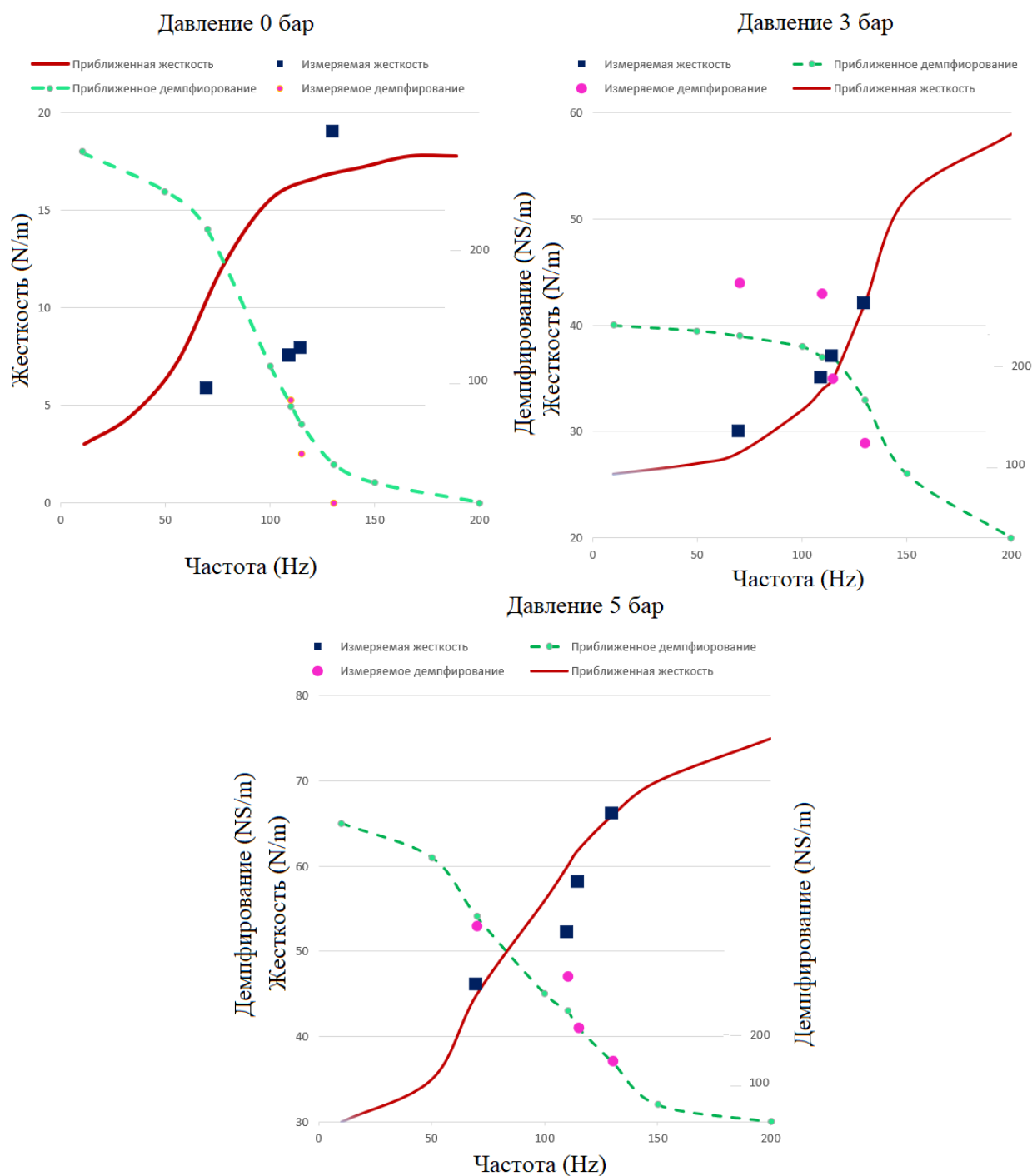


Рис. 5. Динамические характеристики изменений структурного демпфирования в зависимости от частоты возбуждения и относительных давлений от 0 до 5 бар

Результаты эксперимента

Динамические характеристики щеточного пакета определяются из предположения, что уплотнения идентичны и имеют только одно движение перемещения $f = M\ddot{x} + C\dot{x} + Kx$. Также считалось, что щетка имеет вязкий демп-

фирующий тип. После применения быстрого преобразования Фурье (БПФ) получаем $(K + f\omega C) X = F - MA$. И с учетом того, что $X = -A / \omega^2$, получаем $K = \text{Re} \left[\left(M - \frac{F}{A} \right) \omega^2 \right]$ и $K = \text{Im} \frac{\left(M - \frac{F}{A} \right) \omega^2}{\omega}$.

Жесткость и демпфирование щеток показаны на рис. 3. Средние значения и стандартные отклонения основаны примерно на 100 отдельных тестах на 2 с и с частотой сбора 8192 Гц для каждой частоты возбуждения и каждого давления питания. Следует отметить, что на рис. 3 показана расчетная жесткость и демпфирование с синхронными компонентами из БПФ. Действительно, из-за трения между проводами, БПФ динамического отклика щетки содержит компоненты $f_{\text{возб}}$, $3f_{\text{возб}}$, $5f_{\text{возб}}$ и т.д. с уменьшающейся амплитудой, но только компонент синхронно рассеивает энергию.

На рис. 3 показано, что жесткость увеличивается с частотой возбуждения, а демпфирование уменьшается и стремится к нулю. Жесткость и в меньшей степени амортизация увеличиваются с давлением подачи. Это показывает жесткость щетки под воздействием градиента давления и увеличения сил трения. Такое поведение было предсказуемо, потому что увеличение градиента давления делает щетку более компактной.

Структурное демпфирование щетки показано на рис. 4. Для ненулевых градиентов давления значения структурного демпфирования хорошо сгруппированы. Однако среднее значение всегда изменяется в зависимости от частоты возбуждения, показывая, что структурное демпфирование не подходит для представления характеристик щетки.

Модель Зинера (стандартного линейного тела) также была протестирована для демонстрации динамических характеристик щетки. Результаты, определенные с помощью алгоритма минимизации градиента и показанные на рис. 5, неоднозначны. Для нулевого градиента давления модель не воспроизводит динамические характеристики щетки, но при этом с увеличением давления подачи характеристики щеточных уплотнений приближаются к модели Зинера.

Заключение

Экспериментальный анализ позволил определить динамические характеристики щеточного уплотнения малого диаметра. Жесткость и демпфирование зависят от градиента давления, которому подвергается уплотнение, и от частоты возбуждения. Градиент давления делает щетку более компактной и увеличивает жесткость и демпфирование щеточного уплотнения. Вариации этих характеристик с частотой возбуждения сложнее описать с помощью простой динамической модели. При увеличении градиента давления результаты приближаются к модели Зинера. Вопрос остается открытым, поскольку способность щеточного уплотнения герметизировать газы при высоких давлениях ограничена и их наилучшие характеристики достигаются для умеренных градиентов давления.

Список литературы

1. Ханфар Адам. Микроструктура пористых материалов и ее влияние на эффективную теплопроводность / Ханфар Адам, Хуссейн Сафаа Мохаммед ридха Хуссейн, Наджари Хоссейн // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 6(84).
2. Flitney, R.K. The seal user's handbook / R.K. Flitney, B.S. Nau, D. Reddy : BHRA The Fluid Engineering Centre, 1984.
3. Flitney, R. Seal and sealing handbook / R. Flitney : Elsevier Ltd, 2007.

References

1. Hanfar Adam. Mikrostruktura poristyh materialov i ee vliyanie na jeffektivnuju teploprovodnost' / Hanfar Adam, Huscejn Safaa Mohammed ridha Huscejn, Nadzhari Hossejn // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2018. – № 6(84).

УДК 621.81

С.А. АНДРЕЕВ

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

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АПК

Ключевые слова: влажность почвы; дистанционный контроль; измерительно-передающее устройство; информационные сигналы; радиосвязь; ретрансляция; ступенчатая передача данных; энергосбережение.

Аннотация: Радиосвязь является наиболее удобным способом передачи информации о параметрах сельскохозяйственных технологических процессов на больших территориях. Основной проблемой реализации радиосвязи является обеспечение каждого измерительно-передающего устройства бесперебойным питанием. При этом, вследствие ограниченности ресурса автономных источников, особое значение приобретает снижение энергопотребления.

В статье обосновывается целесообразность ступенчатой передачи информации от датчиков к базовой станции, при которой измерительно-передающие устройства являются элементами многозвенной цепи, принимая и передавая сигналы по наиболее короткой траектории. Строе и принцип действия ступенчатой системы передачи данных рассмотрены на примере дистанционного контроля влажности почвы в условиях дифференцированного управления поливом открытого грунта.

Для существенного снижения энергоемкости процесса передачи информации предложен новый алгоритм системы, предусматривающий одновременное подключение к базовой станции только одного датчика влажности. При этом порядок и продолжительность этого подключения определяются базовой станцией, а траектория прохождения радиосигнала устанавливается автоматически. Основным критерием выбора траектории является минимум энергозатрат, которые определяются в процессе кратковременной передачи эталонного сигнала измерительно-передающим устройством, а также получения и

обработки информации о качестве его прохождения до следующего элемента сети. Алгоритм выбора порядка и траектории передачи данных осуществляется беспроводными измерительно-передающими устройствами в зависимости от их расположения и исправности.

Рассмотрена функциональная схема измерительно-передающего устройства, а также последовательность его работы в двух режимах.

Эффективное управление технологическими процессами в агропромышленном комплексе (АПК) требует наличия оперативной информации об их основных параметрах. При значительной территориальной рассредоточенности объектов управления получение этой информации становится непростой технической задачей, что определяется высокими требованиями к точности измерений, большим количеством датчиков и их удаленностью от управляющего устройства. Например, при дифференцированном управлении поливом в условиях открытого грунта приходится измерять влажность и некоторые другие характеристики почвы на многочисленных участках возделываемых территорий [3], а затем передавать эту информацию на базовую станцию (удаленный сервер). С целью повышения качества управления поливом, площадь контролируемых участков уменьшают, что приводит к существенному увеличению количества измерительно-передающих устройств (ИПУ). Например, для контроля влажности почвы на территории 1 га, поделенной на участки с размерами 5×5 м, требуется 400 ИПУ. При столь значительном количестве технических средств возникает проблема сооружения и эксплуатации каналов связи. Существенные капитальные затраты на проводные линии, а также высокая вероятность их повреждения обусло-

вили необходимость разработки беспроводных ИПУ. Вместе с тем известно, что для передачи информации по радиоканалу требуется относительно большое количество энергии, что существенно ограничивает использование устройств с автономным питанием.

К настоящему времени разработан ряд ИПУ для дистанционного контроля параметров почвы [2; 4], однако ввиду жесткого алгоритма работы и непрерывной связи с базовой станцией проблема энергосбережения в этих устройствах до конца не решена.

Целью настоящей работы является разработка энергосберегающего алгоритма организации радиосвязи между ИПУ и базовой станцией в системах дистанционного контроля параметров технологических процессов и технических средств для его осуществления.

Результаты и обсуждение

В соответствии с формулой Фрииса, для осуществления радиотрансляции сигнала от передатчика к приемнику необходим резерв мощности, пропорциональный квадрату расстояния между ними [6]. При этом оба устройства оснащены антеннами круговой направленности и взаимодействуют с электромагнитными волнами одинаковой поляризации:

$$P_{r1} = \frac{P_r (4\pi)^2 d^2}{G_t G_r \lambda^2}, \text{ Вт},$$

где P_r – минимально допустимая электрическая мощность сигнала, наводимого в приемной антенне, Вт; G_t и G_r – коэффициенты усиления приемной и передающей антенны соответственно; λ – длина волны, м., d – длина линии связи.

При контроле влажности почвы в условиях открытого грунта на возделываемых площадях обычно размещается значительное количество однотипных ИПУ. При этом одни из них находятся на небольшом расстоянии от базовой станции, а другие – в удалении. Соответственно, энергозатраты при передаче данных от удаленных ИПУ окажутся значительно больше. Для снижения энергозатрат каждое ИПУ предложено оснастить радиомодулем с приемником и передатчиком. При этом передача информации от ИПУ на сервер осуществляется ступенчатым образом. Каждое ИПУ (кроме первого) образу-

щейся цепи одновременно осуществляет прием и передачу информации. В таком случае потребляемая мощность будет определяться суммой мощностей, излучаемых передающими антеннами каждого участка цепи:

$$P_{i2} = \sum_{i=1}^n \frac{P_r (4\pi)^2 b_i^2}{G_t G_r \lambda^2}, \text{ Вт},$$

где i – номер участка цепи; b_i – длина i -го участка, м; n – количество участков.

При одинаковой протяженности всех участков общая длина линии связи составит величину $d = bn$, а суммарная мощность будет определяться в соответствии с выражением:

$$P_{i3} = \frac{P_r (4\pi)^2 n \left(\frac{d}{n}\right)^2}{G_t G_r \lambda^2} = \frac{P_r (4\pi)^2 \frac{d^2}{n}}{G_t G_r \lambda^2}, \text{ Вт}.$$

В результате подстановки значений $P_r = 10^{-5}$ Вт; $d = 1000$ м, $\lambda = 0,1$ м, а также $G_r = G_t = 1$, соответствующих круговой диаграмме направленности, получен ряд значений мощностей при $n = 1 \dots 18$. Зависимость суммарной требуемой мощности передатчиков от количества участков связи в графической форме представлена на рис. 1.

Нетрудно заметить, что с увеличением количества участков энергозатраты на связь существенно уменьшаются. С физической точки зрения эта закономерность не нова. Более того, для трансляции телевизионных программ на дальние расстояния при отсутствии спутниковой связи в 50–60 гг. XX в. широко использовался принцип ступенчатой ретрансляции. Вместе с тем, вследствие высоких капитальных затрат, этот метод для решения частных производственных задач практически не применялся. К сегодняшнему дню ценовые пропорции на рынке микроэлектроники существенно изменились, определив экономическую целесообразность применения приема-передающих цепей в условиях сельскохозяйственного предприятия [5].

Надо признать, что при использовании ступенчатого принципа передачи добавляются энергозатраты на прием и преобразование информации, однако это не имеет решающего значения, поскольку затраты на прием радиосигна-

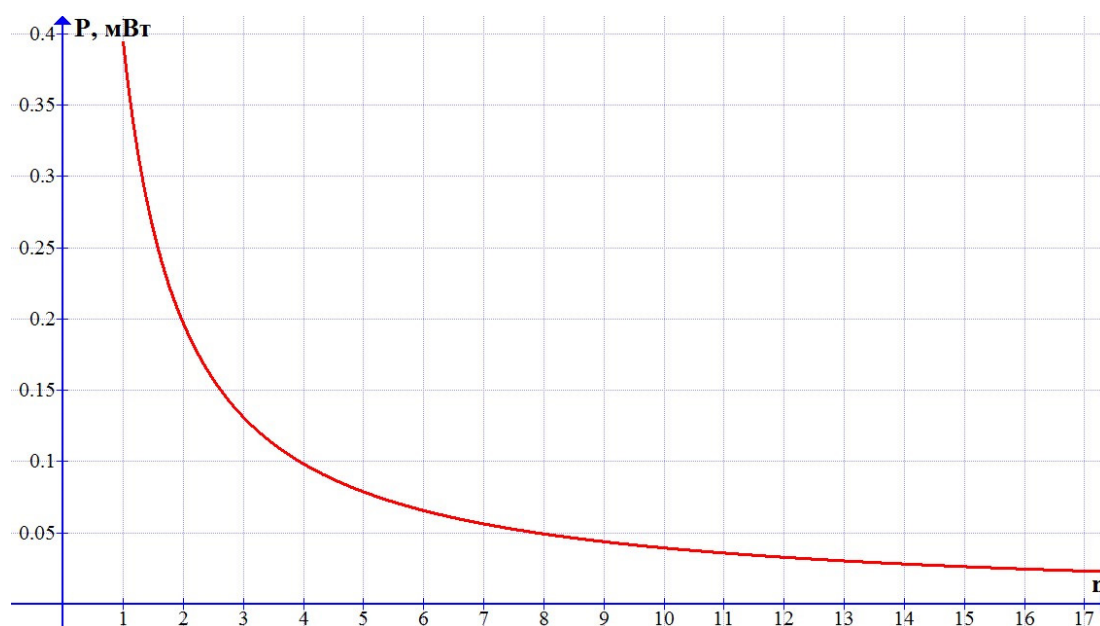


Рис. 1. Зависимость суммарной требуемой мощности передатчиков от количества участков связи

ла обычно в 8–12 раз меньше затрат энергии на его передачу на то же расстояние.

Для еще большего снижения энергоемкости процесса разработан новый алгоритм передачи информации, предусматривающий одновременное подключение к базовой станции только одного датчика влажности. При этом порядок и продолжительность подключения каждого ИПУ определяется базовой станцией, а траектория прохождения радиосигнала устанавливается автоматически, исходя из минимума энергозатрат. Алгоритм выбора порядка и траектории передачи данных осуществляется беспроводными устройствами в зависимости от их расположения и исправности [1].

На рис. 2 представлена функциональная схема ИПУ для контроля влажности почвы.

Работа ИПУ осуществляется в двух режимах. В первом режиме происходит передача информации от содержащегося в нем датчика влажности 2 на базовую станцию, во втором – прием и дальнейшая передача информации от датчика внешнего аналогичного устройства.

Первый режим

С помощью приемной антенны 7 и приемника управляющих сигналов 8 осуществляется прием команды от базовой станции (на рис. 2 базовая станция не показана), несущей инфор-

мацию о номере опрашиваемого ИПУ. С выхода приемника управляющих сигналов полученный и усиленный сигнал поступает на первый дополнительный вход микроконтроллера 4. В микроконтроллере происходит идентификация ИПУ и при совпадении полученного номера с номером рассматриваемого ИПУ микроконтроллер приступает к обработке информации, поступающей в оперативный блок 3 от датчика влажности 2. Информация о влажности почвы со второго дополнительного выхода микроконтроллера поступает на вход твердотельного накопителя 12, где она сохраняется без дополнительных затрат энергии до момента ее передачи на базовую станцию. Генератор эталонных сигналов 14 вырабатывает электромагнитные сигналы (импульсы) строго определенной амплитуды, которые с его выхода поступают на второй вход коммутатора 13.

После получения, обработки и размещения в твердотельном накопителе информации о влажности почвы с первого дополнительного выхода микроконтроллера подается управляющая команда на первый вход коммутатора. В результате коммутатор направляет поступившие на его второй вход эталонные сигналы на первый дополнительный вход радиомодуля 5, который включается в работу и через антенну 6 излучает эталонные сигналы в эфир.

Эталонные сигналы воспринимаются на-

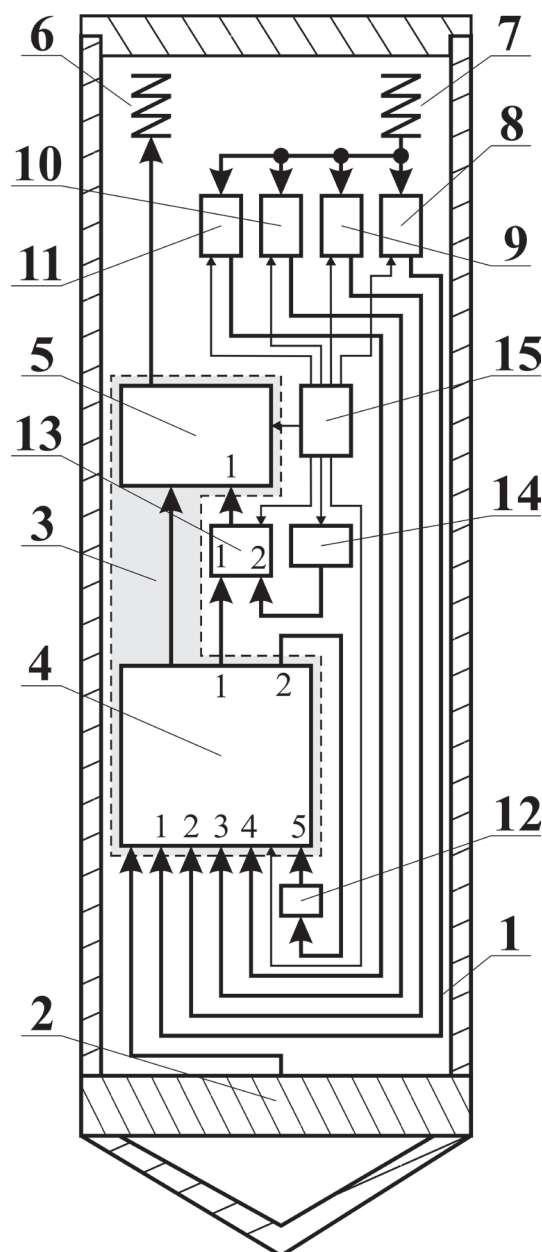


Рис. 2. Функциональная схема ИПУ для дистанционного контроля влажности почвы
 1 – корпус; 2 – датчик влажности; 3 – оперативный блок; 4 – микроконтроллер;
 5 – радиомодуль; 6 – антенна; 7 – приемная антенна; 8 – приемник управляющих сигналов;
 9 – приемник эталонных сигналов; 10 – приемник ответных сигналов; 11 – приемник информации о влажности почвы от внешних устройств; 12 – твердотельный накопитель;
 13 – коммутатор; 14 – генератор эталонных сигналов; 15 – источник питания

ходящимися на небольшом расстоянии от ИПУ аналогичными устройствами (внешними устройствами). Восприятие эталонных сигналов осуществляется с помощью приемной антенны 7 и приемника эталонных сигналов 9. Полученный эталонный сигнал подается на второй дополнительный вход микроконтроллера, где производится количественная оценка

его амплитуды. Информация об этой оценке в цифровом коде, а также идентификационный номер ИПУ, принявшего эталонный сигнал, передается на вход радиомодуля. Далее сформированный сигнал, являясь ответным, попадает в антенну, а через нее распространяется в пространстве в виде электромагнитной волны.

Ответный сигнал принимается приемной антенной 7 и приемником ответных сигналов 10 первого ИПУ и передается на третий дополнительный вход микроконтроллера. В микроконтроллере производится сравнение между собой ответных сигналов, несущих информацию об оценке качества приема эталонного сигнала всеми другими аналогичными устройствами.

По результатам сравнения микроконтроллер выбирает устройство, условия связи с которым являются наилучшими, а соответствующие затраты энергии на передачу информации – наименьшими. Микроконтроллер формирует разрешающую команду, которая преобразуется в радиосигнал в радиомодуле и передается в эфир посредством антенны. Эта команда переводит внешнее ИПУ с наилучшими условиями связи в режим приема информации о влажности почвы, а все остальные беспроводные устройства переходят в дежурный режим. Микроконтроллер осуществляет извлечение информации о влажности почвы, содержащейся в твердотельном накопителе через пятый дополнительный вход. Эта информация преобразуется в радиосигнал в радиомодуле и передается на другое аналогичное устройство (внешнее устройство).

Во избежание бесконечного чередования операций приема и передачи информации между двумя находящимися вблизи друг от друга ИПУ, в момент передачи информации о влажности почвы радиомодулем микроконтроллер формирует запрещающую команду, предотвращающую повторное использование этого устройства в режиме передачи данных до поступления новой команды от базовой станции.

На основе количественной оценки качества связи, получаемой от приемника ответных сигналов, микроконтроллер корректирует мощность, развиваемую радиомодулем. Для этого с выхода микроконтроллера на вход радиомодуля подается соответствующий управляющий сигнал. Мощность, излучаемая антенной, не должна превышать минимально допустимую для осуществления устойчивой связи более чем на 5–10 %.

Таким образом, внешнее ИПУ, принимающее информацию о влажности почвы с рассматриваемого устройства, выполняет функции ретранслятора.

Второй режим

В ИПУ прием информативного сигнала осуществляется посредством приемной антенны и приемника информации о влажности почвы от внешнего устройства. Принятый сигнал подается на четвертый дополнительный вход микроконтроллера. С выхода микроконтроллера сформированный сигнал через радиомодуль и антенну распространяется к следующему устройству. Выявление ИПУ, характеризующегося наилучшими условиями связи, осуществляется аналогично. Таким образом, происходит передача информации к третьему, четвертому и последующим устройствам до достижения базовой станции.

В случае выхода из строя одного или нескольких ИПУ траектория следования радиосигнала изменяется. При этом мощность радиосигнала, формируемого радиомодулем и излучаемого антенной, будет увеличиваться.

Корпус ИПУ для контроля влажности почвы защищает находящиеся внутри него электронные технические средства от агрессивного воздействия внешней среды и в то же время допускает контакт датчика влажности с почвой за счет боковых прорезей в нижней части. Кроме того, корпус не создает экранирующего эффекта для приема и передачи радиосигналов благодаря использованию диэлектрических материалов в области размещения антенн.

Выводы

Для уменьшения энергозатрат при осуществлении радиосвязи между большим количеством ИПУ и базовой станцией в системах дистанционного контроля параметров технологических процессов в АПК целесообразно использовать ступенчатую передачу данных, при которой каждое ИПУ, кроме первого, выполняет функции приемника и передатчика результатов измерений. Разработанный алгоритм передачи данных и его техническая реализация позволяют уменьшить энергозатраты за счет перевода незадействованных в транслировании информации беспроводных ИПУ в дежурный режим. Дополнительное энергосбережение достигается за счет автоматического снижения мощности, развиваемой радиомодулем при близком взаимном расположении соседних беспроводных ИПУ или при наличии других благоприятных условий для осуществления связи.

Список литературы

1. Андреев, С.А. Беспроводное устройство для контроля влажности почв / С.А. Андреев, А.И. Матвеев, Ю.А. Судник, Д.В. Анашин // Патент РФ № 189080, G01N 25//56 (2006.01). – Оpubл. 13.05.2019. – Бюл. № 14.
2. Гулина, Е.Р. Устройство для дистанционного контроля влажности и температуры почвы / Е.Р. Гулина // Патент РФ № 2 655 944, G01N 25/56 (2006.01), G01K 13/00 (2006.01) G01N 27/22 (2006.01). – Оpubл. 30.05.2018. – Бюл. № 16.
3. Егоров, А.М. Отражательная способность почвы в видимой и ближней инфракрасных областях оптического излучения / А.М. Егоров, Ю.А. Судник, А.С. Гордеев, М.В. Придорогин, А.В. Бадин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 4(103). – С. 13–21.
4. Масленников, Г.В. Беспроводное устройство для контроля микроклимата почвы / Г.В. Масленников // Патент РФ № 2 664 680, G01N 27/00 (2006.01). – Оpubл. 21.08.2018. – Бюл. № 18.
5. Пушкарев, О. Построение ZigBee модуля на базе беспроводного микроконтроллера JENNIC JN5139 с питанием от дисковых элементов / О. Пушкарев // Беспроводные технологии. – 2007. – № 2. – С. 68–71.
6. Шахгильдян, В.В. Радиопередающие устройства : 3-е изд. перераб. и доп. / В.В. Шахгильдян, В.В. Козырев, А.А. Ляховкин; под ред. В.В. Шахгильдяна. – М. : Радио и связь, 2003. – 560 с.

References

1. Andreev, S.A. Besprovodnoe ustrojstvo dlja kontrolja vlazhnosti pochv / S.A. Andreev, A.I. Matveev, Ju.A. Sudnik, D.V. Anashin // Patent RF № 189080, G01N 25//56 (2006.01). – Opubl. 13.05.2019. – Bjul. № 14.
2. Gulina, E.R. Ustrojstvo dlja distarcionnogo kontrolja vlazhnosti i temperatury pochvy / E.R. Gulina // Patent RF № 2 655 944, G01N 25/56 (2006.01), G01K 13/00 (2006.01) G01N 27/22 (2006.01). – Opubl. 30.05.2018. – Bjul. № 16.
3. Egorov, A.M. Otrazhatel'naja sposobnost' pochvy v vidimoj i blizhnej infrakrasnyh oblastjah opticheskogo izluchenija / A.M. Egorov, Ju.A. Sudnik, A.S. Gordeev, M.V. Pridorogin, A.V. Badin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 4(103). – S. 13–21.
4. Maslennikov, G.V. Besprovodnoe ustrojstvo dlja kontrolja mikroklimata pochvy / G.V. Maslennikov // Patent RF № 2 664 680, G01N 27/00 (2006.01). – Opubl. 21.08.2018. – Bjul. № 18.
5. Pushkarev, O. Postroenie ZigBee modulja na baze besprovodnogo mikrokontrollera JENNIC JN5139 s pitaniem ot diskovyh jelementov / O. Pushkarev // Besprovodnye tehnologii. – 2007. – № 2. – S. 68–71.
6. Shahgil'djan, V.V. Radiopredajushhie ustrojstva : 3-e izd. pererab. i dop. / V.V. Shahgil'djan, V.V. Kozyrev, A.A. Ljahovkin; pod red. V.V. Shahgil'djana. – M. : Radio i svjaz', 2003. – 560 s.

© С.А. Андреев, 2019

УДК 620.92

А.С. ВАСИЛЬЕВ, И.Р. ШЕГЕЛЬМАН

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск

МЕТОД СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАГИРОВАНИЯ НЕДРЕВЕСНЫХ РЕСУРСОВ ЛЕСА

Ключевые слова: древесная зелень; недревесные ресурсы леса; центрифугирование; экстрагент; экстрагирование.

Аннотация: Цель работы заключается в поиске путей совершенствования процесса экстрагирования недревесных ресурсов леса путем повышения его эффективности.

Для достижения поставленной цели решен ряд задач: проведен патентно-информационный поиск; осуществлен системный анализ собранной информации.

Гипотеза заключается в том, что метод центробежной экстракции является эффективным методом, но требует совершенствования оборудования для его реализации.

В качестве метода достижения поставленной цели использовался метод функционально-структурно-технологического анализа.

Результатом работы является найденное новое техническое решение по совершенствованию метода экстрагирования недревесных ресурсов леса в системе «твердое тело – жидкость», согласно которому процессы настаивания, перемешивания и центрифугирования исходного растительно сырья осуществляются в одной установке без промежуточной перекачки экстрагента и удаления его за пределы рабочей камеры установки до окончания процесса экстрагирования.

При синтезе новых патентоспособных решений для лесного комплекса недостаточно внимания уделяется формированию новых технологий извлечения полезных веществ из растительного сырья, включая недревесные ресурсы леса, например, древесную зелень. Необходимость формирования таких технологий вызвана тенденцией к разработкам для фармацевтической, пищевой, косметической промышленности из недревесных ресурсов леса, в частности, из древесной зелени [1; 2; 4; 5].

С целью поиска новых технических решений в данном направлении авторами были проведены поисковые исследования с последующим системным анализом их результатов. При проведении исследований акцент был сделан на изучение патентного фонда. В ходе работы среди различных методов экстракции для системы «твердое тело – жидкость» был выделен метод экстракции, включающий в себя операции перемешивания и центрифугирования. Проведенный анализ известных конструкций оборудования и технологий реализации данного метода показал следующее.

Согласно технологическому решению по патенту RU № 2434662, экстрагирование и центрифугирование ведут в одном устройстве. Недостатком данного технического решения является сложность проведения циклического центрифугирования, так как проведение этой операции требует перекачки экстракта за пределы устройства и последующего его возвращения. Это влечет за собой существенное увеличение трудоемкости и времени выполнения работ, а также возможна потеря части ценных экстрагируемых веществ во время операций перекачки.

Технологическое решение по патенту RU № 2372132 предусматривает экстрагирование сырья в роторно-пульсационном аппарате. Недостатком этого решения является недостаточная эффективность и трудоемкость реализации, необходимость операции фильтрации для отделения твердой фазы от экстрагента, сложность циклического центрифугирования из-за перекачки экстракта за пределы устройства и последующего его возвращения.

По итогам анализа собранной информации авторами предложен метод, повышающий эффективность процесса экстрагирования и упрощающий процесс центробежной экстракции. Метод может быть реализован с использованием установки, включающей в себя корпус с крышкой и размещенный в нем ротор, на котором установлены полые капсулы с перфориро-

ванными стенками. При реализации метода в корпус заливают экстрагент. В полые капсулы помещают экстрагируемое сырье и устанавливают их на роторе. Ротор помещается в корпус, погружая капсулы в среду экстрагента. Во время вращения ротора через отверстия перфорации капсул обеспечивается взаимодействие экстрагента с исходным сырьем путем его омывания. Перфорированные стенки капсул выполняют роль фильтра, предотвращая смешивание исходного сырья и экстрагента. Затем ротор поднимают вверх и выводят его вместе с капсулами из среды экстрагента. Центрифугируют ротор, вращая его с высокой скоростью, отжимая исходное сырье. Вся удаляемая из сырья жидкая фракция остается внутри корпуса и смешивается с экстрагентом, увеличивая в нем концентрацию извлекаемых экстрактивных веществ. При необходимости цикл повторяют. После экстрагирования сливают экстракт из корпуса. Циклы перемешивания и центрифугирования могут повторяться многократно. Это позволяет подбирать оптимальные режимы экстрагирования при различном сочетании видов и концентраций исходного сырья и экстрагента.

Во время перемешивания экстрагент, проходя через отверстия перфорации, попадает внутрь капсул, омывает находящееся в них исходное сырье и проникает в межклеточное поровое пространство исходного сырья, где смешивается с

ценными экстрактивными веществами. Во время центрифугирования под действием центробежной силы удаляется насытивший исходное сырье экстрагент вместе с ценными экстрактивными веществами. При следующем цикле вновь происходит насыщение межклеточного порового пространства исходного сырья экстрагентом и его смешивание с ценными экстрактивными веществами, затем при центрифугировании происходит удаление насыщенного исходного сырья экстрагента вместе с ценными экстрактивными веществами. Эффективность процесса повышается за счет циклического повторения операций перемешивания и центрифугирования, которые выполняются без перекачки (удаления) экстрагента из корпуса до окончания процесса.

Достоинством данного процесса является отсутствие необходимости в перекачке (удалении) экстрагента при переходе между режимом перемешивания исходного сырья и экстрагента и режимом центрифугирования. Это упрощает процесс центробежной экстракции и минимизирует потери ценных экстрагируемых веществ.

Перспективность реализации тех или иных технических решений в конечном итоге зависит от множества факторов, среди которых на первое место выходят экономические. К примеру, конкурентоспособность технических решений может быть оценена по методике, приведенной в работе [3].

Список литературы

1. Васильев, С.Н. Технология экстрактивных веществ древесной зелени ели европейской (*Picea abies* (L) karst) с получением биологически активных препаратов : дисс. ... докт. техн. наук / С.Н. Васильев. – СПб., 2000. – 443 с.
2. Журавлева, Л.Н. Древесная зелень сосны обыкновенной – перспективный источник биологически активных веществ / Л.Н. Журавлева, А.Н. Девятловская, Л.П. Рубчевская // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2008. – № 3. – С. 166–169.
3. Илдарханов, Р.Ф. Методика оценки конкурентоспособности / Р.Ф. Илдарханов, А.А. Бадретдинов, А.Р. Валиахметов, Д.Р. Хабибуллин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 2(101). – С. 11–14.
4. Степень, Р.А. Биологически активные вещества древесной зелени пихты и область их применения / Р.А. Степень, В.М. Воронин, С.В. Соболева // Хвойные бореальной зоны. – 2017. – Т. 35. – № 3–4. – С. 120–124.
5. Ушанова, В.М. Комплексная переработка древесной зелени и коры пихты сибирской с получением продуктов, обладающих биологической активностью : дисс. ... докт. техн. наук / В.М. Ушанова. – Красноярск, 2012. – 580 с.

References

1. Vasil'ev, S.N. Tehnologija jekstraktivnyh veshhestv drevesnoj zeleni eli evropejskoj (*Picea abies* (L) karst) s polucheniem biologicheski aktivnyh preparatov : diss. ... dokt. tehn. nauk / S.N. Vasil'ev. –

SPb., 2000. – 443 s.

2. Zhuravleva, L.N. Drevesnaja zelen' sosny obyknovennoj – perspektivnyj istochnik biologicheski aktivnyh veshhestv / L.N. Zhuravleva, A.N. Devjatlovskaja, L.P. Rubchevskaja // Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – № 3. – S. 166–169.

3. Ildarhanov, R.F. Metodika ocenki konkurentosposobnosti / R.F. Ildarhanov, A.A. Badretdinov, A.R. Valiahmetov, D.R. Habibullin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 2(101). – S. 11–14.

4. Stepen', R.A. Biologicheski aktivnye veshhestva drevesnoj zeleni pihty i oblast' ih primeneniya / R.A. Stepen', V.M. Voronin, S.V. Soboleva // Hvojnye boreal'noj zony. – 2017. – T. 35. – № 3–4. – S. 120–124.

5. Ushanova, V.M. Kompleksnaja pererabotka drevesnoj zeleni i kory pihty sibirskoj s polucheniem produktov, obladajushhih biologicheskoj aktivnost'ju : diss. ... dokt. tehn. nauk / V.M. Ushanova. – Krasnojarsk, 2012. – 580 s.

© А.С. Васильев, И.Р. Шегельман, 2019

УДК 658

Ю.А. МАЛЮКОВ, А.В. СИЛАКОВ

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», г. Москва

УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ЗАПАСАМИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКАЗОВ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ключевые слова: государственные контракты; легкая промышленность; организация производства; реинжиниринг; управление запасами.

Аннотация: Организация производства в условиях исполнения государственных контрактов накладывает требования по обеспечению сроков, комплектности и стоимостных параметров выполнения заказа.

Целью исследования является реинжиниринг организации производства государственных заказов по критерию минимизации рисков работы предприятий по контрактам.

Задача исследования, решенная в настоящей статье, состоит в разработке метода управления запасами производства при исполнении заказов по 44-ФЗ и 223-ФЗ.

Гипотеза исследования состоит в предположении, что неравномерность годовой загрузки производственных мощностей может быть использована в качестве резервов для заблаговременной наработки запасов.

В исследовании применены элементы метода математического программирования, системного анализа, стоимостного анализа.

Результат: показана возможность управления организацией производства при работе по госконтрактам за счет использования резервов фонда времени, мощности и заблаговременной наработки запасов.

Особенностью работы промышленных предприятий, в том числе легкой промышленности, в рыночных условиях является переход к позаказной форме организации производства, как показано в [4; 12]. Возникает вопрос расче-

та длительности производственного цикла выполнения партии заказа, который основывается на традиционной отечественной теории организации текстильного производства [3; 9] с некоторыми особенностями, которые определяют переход от массового к серийному и позаказному производству [8]. При этом выполнение государственных контрактов [2; 7; 10; 11] может служить приближению работы предприятий к условиям организации массового или крупносерийного производства, которые характеризуются большей стабильностью [5; 6] и возможностью планирования использования ресурсов [1].

В качестве преимуществ реализации бизнес-процесса размещения партий в производстве при государственных контрактах можно отметить:

- 1) снижение или устранение неопределенности в части объемов сбыта продукции;
- 2) укрупнение заказов, что упрощает планирование и организацию производства;
- 3) конкретизацию сроков размещения заказов и прояснение факторов календарного производственного планирования.

В качестве фактора, влияющего на усложнение условий работы предприятия по контрактам в рамках 44-ФЗ и 223-ФЗ, следует отметить повышение требований заказчика и ответственности предприятия в части качества производимой продукции, комплектности и соблюдения сроков поставки.

Все эти обстоятельства приводят к необходимости реорганизации (реинжиниринга) бизнес-процессов позаказной организации производства в условиях работы по государственным контрактам.

Основой реинжиниринга организации производства в условиях работы предприятий лег-

кой промышленности по государственным контрактам и государственным заказам является выделение трех основных взаимосвязанных бизнес-процессов верхнего уровня и их оптимальная реализация:

1) процесс планирования реализации порт-

феля государственных контрактов в рамках длительного (годового) цикла использования производственной мощности;

2) процесс позаказной организации производства государственных контрактов;

3) процесс организации производства за-

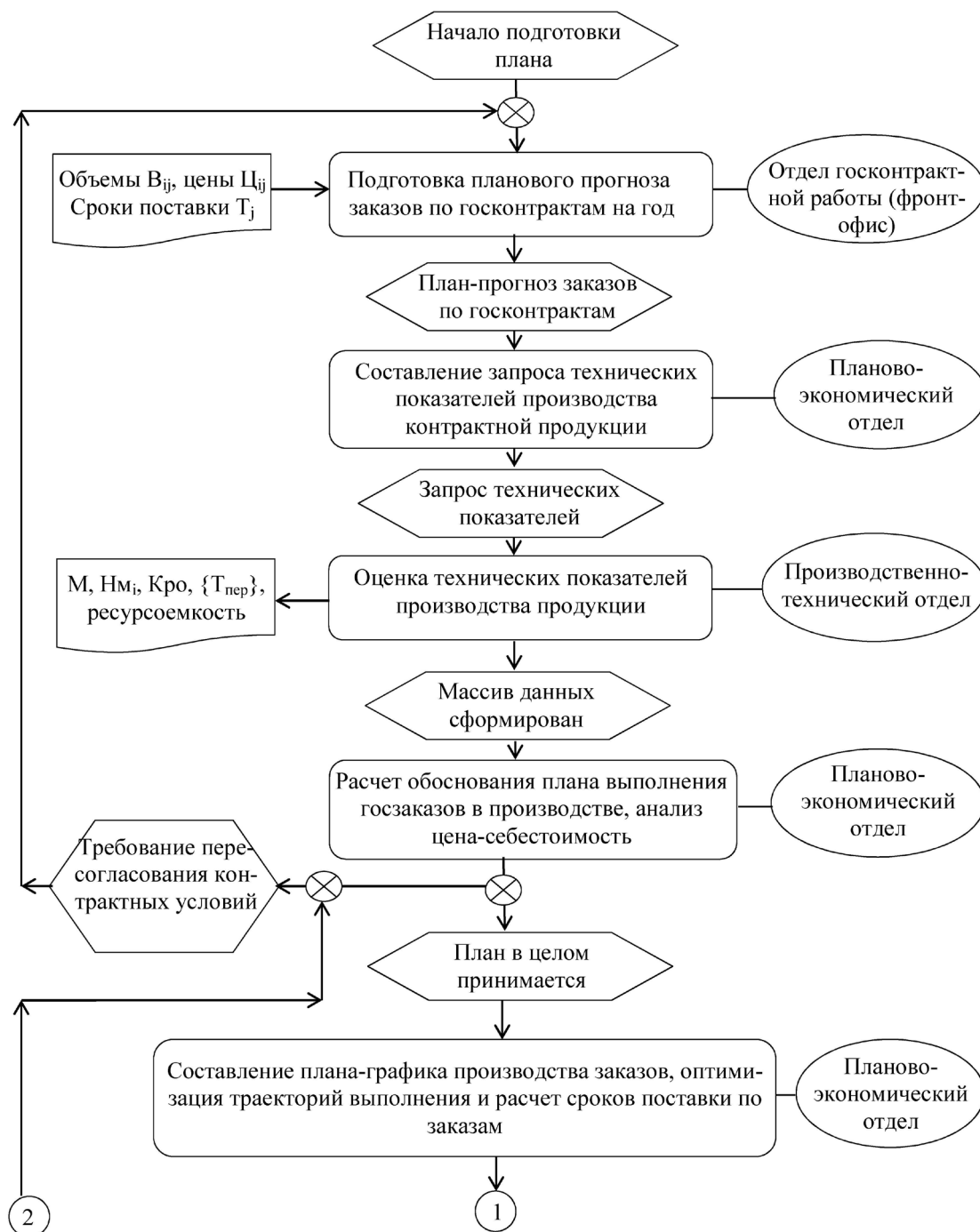
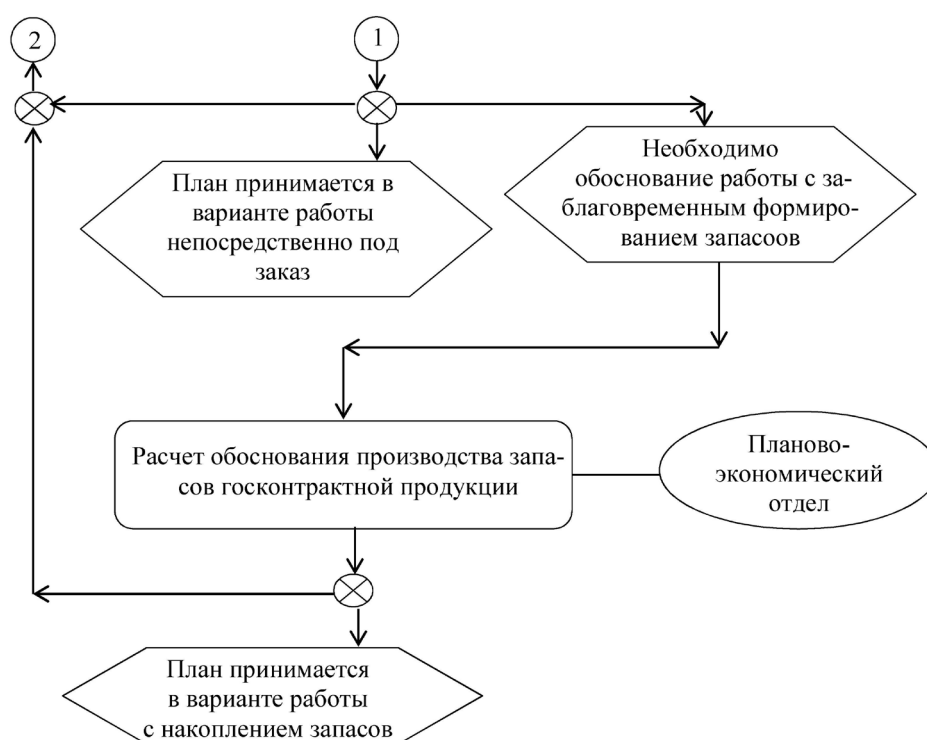


Рис. 1. Реинжинированный бизнес-процесс планирования реализации портфеля государственных контрактов в рамках длительного производственного цикла



Окончание рис. 1. Реинжинированный бизнес-процесс планирования реализации портфеля государственных контрактов в рамках длительного производственного цикла

пасов для исполнения государственных контрактов.

Осуществим декомпозицию и описание бизнес-процесса планирования реализации портфеля государственных контрактов в рамках длительного (годового) цикла использования производственной мощности с использованием нотации *ARIS eEPC* (рис. 1).

Внедрение и реализация предложенного бизнес-процесса позаказной организации производства позволит предприятиям легкой промышленности точно по срокам, объемам и качеству выполнять заказы по государственным проектам, при этом будет также достигнуто исключение убытков, связанных со штрафными санкциями и количественно-неоцениваемыми рисками, связанными со срывом исполнения госконтрактов.

Параллельно с процессом позаказной организации производства и в качестве поддерживающего процесса для него (что демонстрируется наличием точки входа по наличному запасу готовой продукции) реализуется процесс организации производства плановых объемов готовой продукции для обеспечения удовлетворения госзаказов, срок поставки по которым оказыва-

ется короче длительности цикла производства заказа.

Осуществим декомпозицию и описание бизнес-процесса организации производства плановых запасов заблаговременно нарабатываемой готовой продукции для исполнения государственных контрактов (рис. 2). Таким образом, на основе декомпозиции, реинжиниринга и внедрения в предложенном виде трех бизнес-процессов: планирования производства предприятия легкой промышленности для работы в условиях госзаказа, процесса позаказной организации производства и параллельного процесса организации производства запасов готовой продукции для удовлетворения государственных заказов, – может быть осуществлен реинжиниринг организации производства для условий работы по госзаказам.

Внедрение данных реинжинированных бизнес-процессов требует осуществления поддержки через ряд организационных мероприятий, связанных с реорганизацией структурных подразделений предприятия и форм управленческих документов (планов).

1. Реорганизация структурных подразделений предприятий:

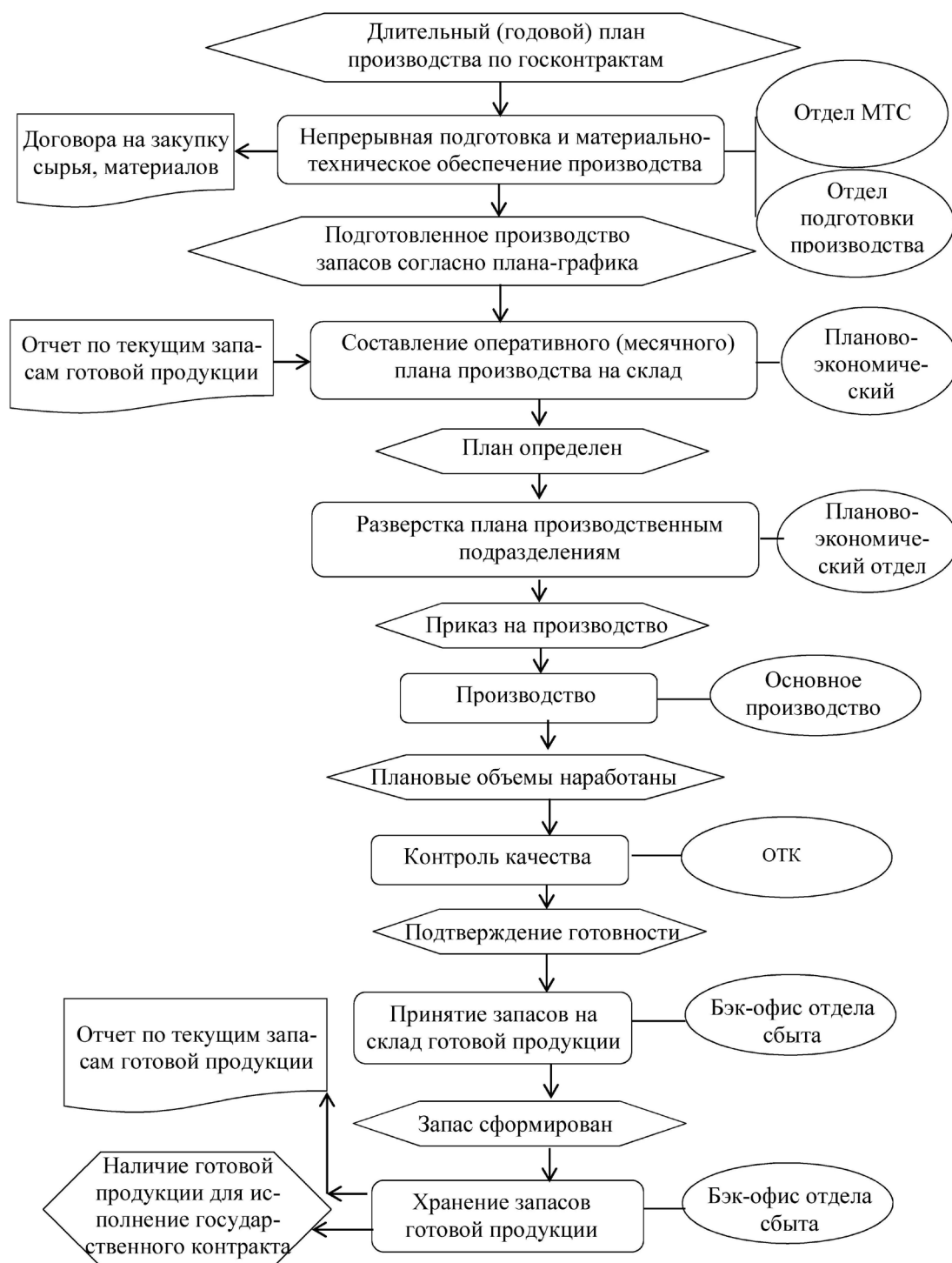


Рис. 2. Бизнес-процесс организации производства запасов продукции

– разделение отдела продаж (сбыта) на фронт-офис – отдел госконтрактной работы – и бэк-офис – отдел исполнения заказов;

– усиление отдела технического контроля.

2. Реорганизация управленческого доку-

ментооборота, внедрение раздельного планирования производства под заказ и для накопленных складских остатков.

3. Обеспечение достаточной производственной мощности.

Ключевые показатели эффективности пла-

Таблица 1. Предлагаемые ключевые показатели эффективности (КПЭ) бизнес-процессов планирования и организации производства по государственным контрактам

Группы показателей	Общие КПЭ бизнес-процессов	Специфические КПЭ бизнес-процессов организации и планирования производства при работе по госконтрактам
Финансы	– Выручка предприятия; – показатели прибыли; – капитализация; – окупаемость капитала; – минимум процентов, уплаченных за пользование кредитом	– Объем выручки по государственным заказам; – прибыль от выполнения государственных заказов; – минимум процентов за кредиты, связанные с исполнением государственных заказов; – обеспечение выполнения ковенант по финансовым показателям для допуска к участию в тендерах по госзакупкам
Сбыт и маркетинг	– Объем продаж; – доля рынка в сегментах выпускаемой продукции; – привлечение новых заказчиков; – лояльность заказчиков; – объем продаж новой продукции	– Объем продаж государственным заказчикам; – доля рынка госконтрактной продукции; – процент своевременного распознавания тендеров по госзакупкам; – процент получения заказов по тендерам о госзакупках; – привлечение новых государственных заказчиков; – удержание государственных заказчиков; – показатели разработки и освоения в производстве новой продукции; – обеспечение (процент) контрактных сроков исполнения государственных контрактов
Процессы производства	– Процент загруженности производственных мощностей (КИМ); – себестоимость единицы продукции и себестоимость позаказная (минимум); – операционная прибыль (маржа) от выпуска продукции; – процент брака в производстве; – сортность продукции (интегральный показатель качества); – разработка и освоение новой продукции; – уровень непроизводительных потерь (минимум); – минимум штрафов и неустоек (операционных, коммерческих и технологических); – минимум времени разработки оперативных планов производства; – коэффициент простоя по причинам, связанным с организацией производственного процесса (минимум); – потеря времени на внеплановые ремонты (минимум)	– Минимум времени на перезаправки оборудования при выполнении госзаказа; – минимум (или соблюдение контрактных условий) времени производственного цикла при изготовлении партий заказа по государственным контрактам; – величина операционной прибыли (маржи) по изготовлению государственных заказов; – покрытие величиной операционной маржи расходов и потерь, связанных с выполнением государственных заказов (процентов в связи с формированием запасов, отсрочкой платежа и т.п.); – исключение штрафов и неустоек по исполнению государственных контрактов; – обеспечение сортности и качества госзаказной продукции в соответствии с контрактными условиями; – минимум (нормативное значение) срока разработки новой продукции по требованиям госзаказчика
Персонал	– Производительность труда; – трудоемкость продукции (минимум); – коэффициент загруженности рабочими приемами; – коэффициент простоя по причинам, связанным с работником (минимум); – качество обеспечения технологических условий производства; – соблюдение технологического комплаенса [10]; – уровень вовлеченности персонала; – качество содержания оборудования	– Минимум (нормативное значение) срока перезаправки оборудования при смене ассортимента; – обеспечение выполнения специфических требований к продукции по условиям госконтрактов; – объем продаж/оборот по госконтрактам на одного работника отдела сбыта и отдела госконтрактной работы

Таблица 2. Владельцы бизнес-процессов планирования и организации производства по государственным контрактам

Процессы	Процесс планирования реализации портфеля государственных контрактов в рамках длительного цикла производства	Процесс позаказной организации производства государственных контрактов	Процесс организации производства государственных контрактов с использованием складской программы
Владельцы процесса	Директор направления стратегического планирования, развития / Директор по экономике и финансам	Директор по производству / Технический директор / Главный инженер	

нирования и организации производства при работе по государственным контрактам сведены в табл. 1.

Использование предложенной матрицы ключевых показателей эффективности обеспечивает связанность и единое целеполагание в реализации предложенных бизнес-процессов

планирования и организации производства в условиях работы по госконтрактам.

Владельцы бизнес-процессов планирования и организации производства по государственным контрактам могут быть определены в зависимости от конкретной организационной структуры предприятия – табл. 2.

Список литературы

1. Ананичев, Д.А. Оценка соответствия технологических ресурсов предприятия требованиям производственного планирования / Д.А. Ананичев // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2015. – Т. 29. – № 3. – С. 6–10.
2. Бочуров, А.А. Государственные контракты: противодействие теневым экономическим процессам / А.А. Бочуров, А.Х. Курбанов, В.Г. Шильников // Компетентность. – 2019. – № 4. – С. 33–37.
3. Денисова, Н.Ф. Организация, планирование и управление хлопкопрядильным производством / Н.Ф. Денисова, Г.С. Сорокина. – М. : Легпромбытиздат, 1985. – 264 с.
4. Зернова, Л.Е. Метод определения целесообразного количества ткацких станков для выработки заданного объема продукции с учетом времени на смену ассортимента / Л.Е. Зернова, О.С. Юхина // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2003. – № 2. – С. 12–14.
5. Куликова, О.М. Актуальные вопросы повышения уровня экономической стабильности предприятий легкой промышленности в условиях инновационной активности / О.М. Куликова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 11(89). – С. 20–25.
6. Куликова, О.М. Формирование функциональных блоков экспресс оценки стабильности промышленного предприятия / О.М. Куликова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 8(86). – С. 8–13.
7. Недосекин, А.О. Финансовый менеджмент на нечетких множествах / А.О. Недосекин // Аудит и финансовый анализ. – М. – 2003. – № 3. – 195 с.
8. Оно, Т. Производственная система Тойоты: уходя от массового производства : 4-е изд. / Т. Оно; предисл. В. Болтрукевич; пер. с англ. А. Грязновой, А. Тягловой под ред. В.А. Лапидуса. – М. : Институт комплексных стратегических исследований, 2013. – 194 с.
9. Поляк, Т.Б. Организация, планирование и управление на предприятиях текстильной промышленности : 3-е изд., доп. и перераб. / Т.Б. Поляк. – М. : Легкая индустрия, 1979. – 375 с.
10. Силаков, А.В. Анализ ценовых факторов при оценке товарных рисков промышленного предприятия на примере текстильного производства / А.В. Силаков, А.В. Силаков // Управление риском. – 2007. – № 2(42). – С. 4–10.
11. Стукалин, С.В. Техничко-экономическая оценка рисков реализации проектов. Зависимость от импортных материалов / С.В. Стукалин, С.В. Демшин, А.В. Макитрин // Компетентность. –

2019. – № 4. – С. 22–25.

12. Юхин, А.С. Совершенствование системы оперативного планирования на текстильном предприятии с учетом гибкости производства : дисс. ... канд. эконом. наук / А.С. Юхин. – М., 2012. – 217 с.

References

1. Ananichev, D.A. Ocenka sootvetstvija tehnologicheskikh resursov predpriyatija trebovanijam proizvodstvennogo planirovanija / D.A. Ananichev // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Tehnologija legkoj promyshlennosti. – 2015. – T. 29. – № 3. – S. 6–10.

2. Bochurov, A.A. Gosudarstvennye kontrakty: protivodejstvie tenevym jekonomicheskim processam / A.A. Bochurov, A.H. Kurbanov, V.G. Shil'nikov // Kompetentnost'. – 2019. – № 4. – S. 33–37.

3. Denisova, N.F. Organizacija, planirovanie i upravlenie hlopkoprjadil'nym proizvodstvom / N.F. Denisova, G.S. Sorokina. – M. : Legprombytizdat, 1985. – 264 s.

4. Zernova, L.E. Metod opredelenija celesoobraznogo kolichestva tkackih stankov dlja vyrabotki zadannogo ob#ema produkcii s uchetom vremeni na smenu assortimenta / L.E. Zernova, O.S. Juhina // Izvestija vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti. – 2003. – № 2. – S. 12–14.

5. Kulikova, O.M. Aktual'nye voprosy povyshenija urovnja jekonomicheskoy stabil'nosti predpriyatij legkoj promyshlennosti v uslovijah innovacionnoj aktivnosti / O.M. Kulikova // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2018. – № 11(89). – S. 20–25.

6. Kulikova, O.M. Formirovanie funkcional'nyh blokov jekspress ocenki stabil'nosti promyshlennogo predpriyatija / O.M. Kulikova // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2018. – № 8(86). – S. 8–13.

7. Nedosekin, A.O. Finansovyj menedzhment na nechetkih mnozhestvah / A.O. Nedosekin // Audit i finansovyj analiz. – M. – 2003. – № 3. – 195 s.

8. Ono, T. Proizvodstvennaja sistema Tojoty: uhodja ot massovogo proizvodstva : 4-e izd. / T. Ono; predisl. V. Boltrukevich; per. s angl. A. Grjaznovoj, A. Tjaglovoj pod red. V.A. Lapidusa. – M. : Institut kompleksnyh strategicheskikh issledovanij, 2013. – 194 s.

9. Poljak, T.B. Organizacija, planirovanie i upravlenie na predpriyatijah tekstil'noj promyshlennosti : 3-e izd., dop. i pererab. / T.B. Poljak. – M. : Legkaja industrija, 1979. – 375 s.

10. Silakov, A.V. Analiz cenovyh faktorov pri ocenke tovarnyh riskov promyshlennogo predpriyatija na primere tekstil'nogo proizvodstva / A.V. Silakov, A.V. Silakov // Upravlenie riskom. – 2007. – № 2(42). – S. 4–10.

11. Stukalin, S.V. Tehniko-jekonomicheskaja ocenka riskov realizacii proektov. Zavisimost' ot importnyh materialov / S.V. Stukalin, S.V. Demshin, A.V. Makitrin // Kompetentnost'. – 2019. – № 4. – S. 22–25.

12. Juhin, A.S. Sovershenstvovanie sistemy operativnogo planirovanija na tekstil'nom predpriyatii s uchetom gibkosti proizvodstva : diss. ... kand. jekonom. nauk / A.S. Juhin. – M., 2012. – 217 s.

© Ю.А. Малюков, А.В. Силаков, 2019

УДК 658.51

А.А. ПЕТРУШЕВСКАЯ

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

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ МОНТАЖА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Ключевые слова: математическое моделирование; технологический процесс; управление качеством; цифровое производство; электроника.

Аннотация: Повышение результативности производства электроники и увеличение выхода продукции возможно при адаптации некоторых принципов концепции Индустрия 4.0 для создания цифрового производства на отечественных предприятиях с помощью технологических инноваций. Для адаптации элементов Индустрии 4.0 управление производственным процессом предлагается заменить на интеллектуальную систему управления, которая представляет собой нечеткий регулятор с возможностью введения или исключения необходимых условий функционирования. Многопараметрический нечеткий классификатор с обучением разработан для выявления возможных видов и последствий отказов, определения влияния различных событий на критичность отказов, ранжирования числа рисков по приоритетности и критичности отказа.

В условиях создания цифрового производства обеспечение концепции непрерывной поддержки жизненного цикла изделия и использование систем управления большими данными способствуют созданию постоянной взаимосвязи между всеми реализуемыми на предприятии системами автоматизированного проектирования. Связующими задачами создания непрерывного производства являются его гибкость, непротиворечивость используемых комплексов и целостность применяемых на производстве информационных систем. Таким образом, проблема сквозного цифрового процесса проекти-

рования электроники и разработка методов программного сопряжения систем управления большими данными и современных систем автоматизированного проектирования имеет высокий уровень актуальности и практической значимости при организации производства электроники.

Модель управления технологическими операциями автоматического монтажа печатных плат на основе многопараметрического нечеткого классификатора с обучением разработана с использованием пакета среды компьютерного моделирования *MatLab*, содержащего инструменты для проектирования систем нечеткой логики *Fuzzy Logic Toolbox*. В процессе использования *Fuzzy Logic Toolbox* был воспроизведен производственный процесс (ПП), представляющий собой *Simulink*-модель, которая позволяет контролировать исполнение всех ранее заданных алгоритмов, изменять исходный код, обеспечивающий гибкость линии и обучаемость оборудования, а также создавать дополнительные функции и процедуры.

Адаптивная модель *Simulink* представляет собой трехканальную управляющую систему *SPI*, *SPI-AOI* и *SPI-AOI-AXI* (рис. 1), входы которой оборудованы датчиками, способными считывать информацию (глубину, длину, ширину и т.д.) по видам возможных возникающих дефектов. С учетом накопленных данных и разработанных предложений о введении в технологическую линию элементов межмашинного взаимодействия *SPI*, *SPI-AOI* и *SPI-AOI-AXI* создавалась экспертная система на основе нечеткой логики, которая представлена функциями для нечеткой кластеризации с обучением, а также базами правил четырех типов кластеризации по обнаруженным в процессе производства печатных плат видам брака.

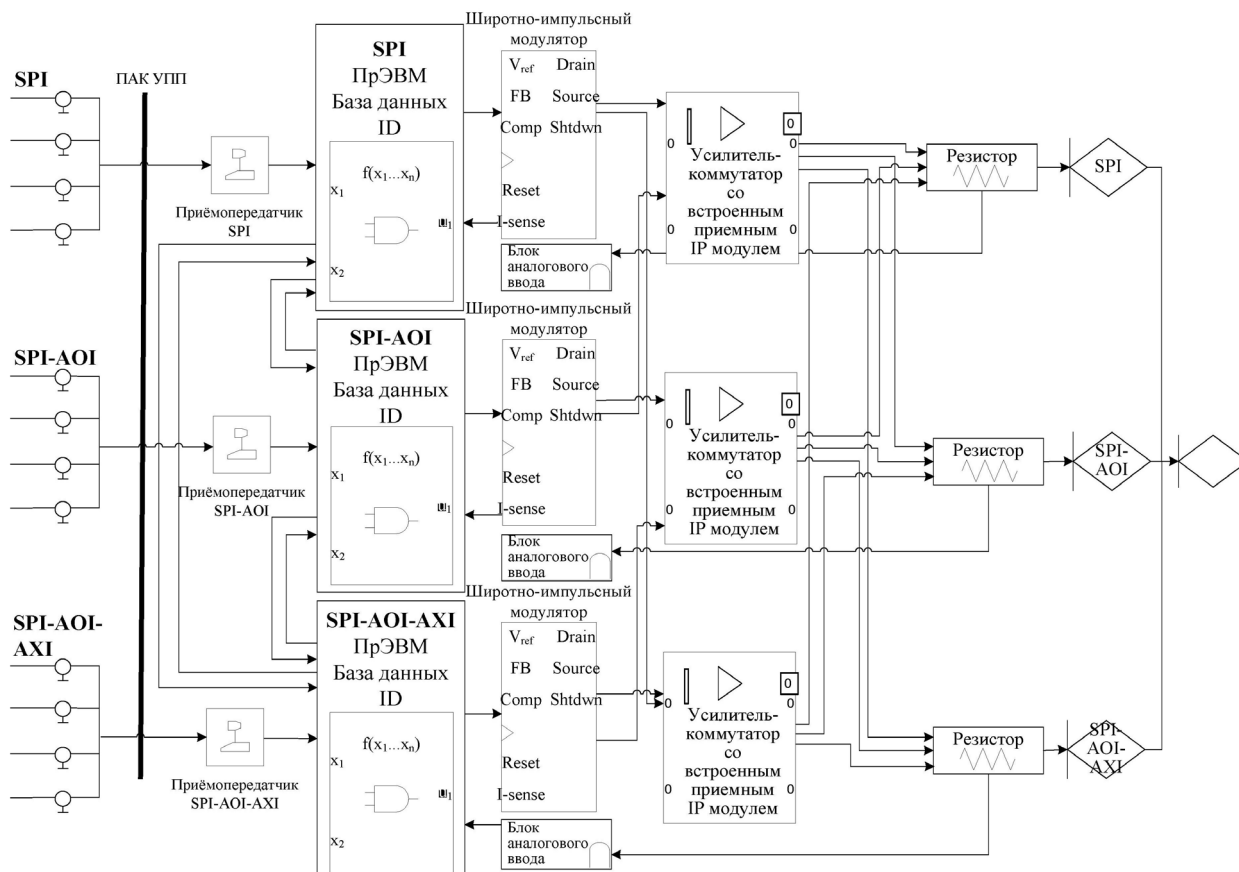


Рис. 1. Трехканальная управляющая система

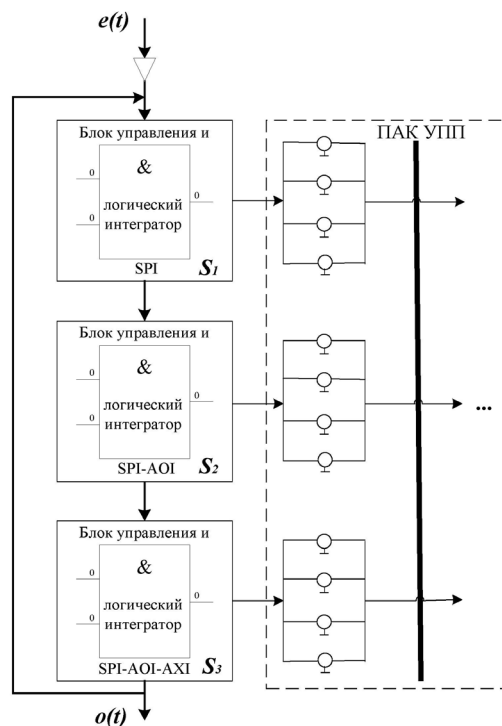


Рис. 2. Структурная схема САУ ППИ

Одной из важнейших задач внедрения предложенных технологических инноваций является обеспечение организационно-технологической надежности ПП, а также оценка уровня надежности и устойчивости производства. Структурная схема системы автоматического регулирования представлена на рис. 2. Обозначения на рис. 2: e – вход (*entrance*), o – выход (*output*), $S1$, $S2$ и $S3$ – блоки управления и логические интеграторы систем SPI , $SPI-AOI$ и $SPI-AOI-AXI$, соответственно (*System 1*, *2* и *3*).

Устойчивость системы автоматического регулирования (САР) обеспечивается за счет поддержания конструкции при малых и стремящимся к 0 значениях погрешности. При соблюдении этого условия переходный процесс со временем затухает, а система переходит в устойчивое положение. В этом случае переходный процесс равен:

$$\begin{aligned} a_n o^{(n)}(t) + a_{n-1} o^{(n-1)}(t) + \dots + a_1 o'(t) + a_0 o(t) = \\ = b_m e^{(m)}(t) + b_{m-1} e^{(m-1)}(t) + \dots + b_1 e'(t) + b_0 e(t). \end{aligned}$$

Таким образом, после окончания переходного процесса на выходе определяется значение устойчивости. В устойчивом положении все производные равны 0, а уравнение переходного процесса имеет вид:

$$a_0 y_{уст} = b_0 e_0,$$

где $y_{уст} = \frac{b_0 e_0}{a_0}$.

Установившееся значение погрешности вычисляется:

$$y_s = e_0 - y_{уст} = \left(1 - \frac{b_0}{a_0}\right) e_0.$$

Передаточная функция разомкнутой системы вычисляется:

$$\begin{aligned} S_{\text{разомкнутой системы}} &= \frac{k_1}{1 + sT_1} \times \frac{k_2}{1 + sT_2} \times \frac{k_3}{1 + sT_3} = \\ &= \frac{K}{(1 + sT_1)(1 + sT_2)(1 + sT_3)}, \end{aligned}$$

где коэффициент усиления всей системы (K) рассчитывается:

$$K = k_1 \times k_2 \times k_3.$$

Уравнение установившегося состояния вычисляется:

$$(K+1) \times y_{уст} = Kx_0,$$

откуда $o_{уст} = K(e_0 / (1 + K))$.

В статическом состоянии система представлена:

$$o_s = \frac{e_0}{1 + K}, S = 1 / (1 + K).$$

Характеристическое уравнение всей системы имеет вид:

$$\begin{aligned} T_1 T_2 T_3 \times s^3 + (T_1 T_2 + T_1 T_3 + T_2 T_3) \times s^2 + \\ + (T_1 + T_2 + T_3) \times s + (1 + K) = 0. \end{aligned}$$

Так как все коэффициенты характеристического уравнения третьего порядка положительны, то, согласно критерию устойчивости Гурвица, система будет устойчива, если выполняется неравенство:

$$\begin{aligned} (T_1 T_2 + T_1 T_3 + T_2 T_3) \times (T_1 + T_2 + T_3) - \\ - (T_1 + T_2 + T_3) \times (1 + K) > 0, \end{aligned}$$

из которого определен коэффициент усиления:

$$K < \frac{(T_1 T_2 + T_1 T_3 + T_2 T_3) \times (T_1 + T_2 + T_3)}{T_1 T_2 T_3} - 1.$$

Для достижения устойчивости и корректной работы системы коэффициент усиления системы должен быть меньше предельного коэффициента системы $K < K_{пр}$:

$$K_{пр} < \frac{(T_1 T_2 + T_1 T_3 + T_2 T_3) \times (T_1 + T_2 + T_3)}{T_1 T_2 T_3} - 1.$$

В частном случае, когда временные интервалы перехода из одной системы в другую равны между собой, предельный коэффициент системы равен 8, то есть $K < 8$. Для определения устойчивости предложенной модели управления технологическими операциями автома-

тического монтажа печатных плат и получения малой погрешности системы определим максимально допустимый коэффициент статического состояния. Предположим, что коэффициент будет равен 0,97 (минимально допустимый процент выхода годных изделий), тогда $K > 97$. Согласно условиям, $K < K_{пр}$, это означает, что системе удалось вывести из состояния устойчивости. Разрешение такого конфликта системы возможно с помощью изменения временных

интервалов переходных процессов введением дополнительных звеньев системы.

Показатели качества и устойчивости системы управления ПП достигаются с помощью введения многопараметрического нечеткого классификатора с обучением, позволяющего заранее прогнозировать возмущения и самостоятельно принимать решение в процессе производства, дополняя существующую базу новыми правилами.

Список литературы

1. IPC-Hermes-9852. The Hermes Standard for vendor independent machine-to-machine communication in SMT Assembly Version 1.1. 2018.
2. Satoshi, O. Self-Programming Software Accelerates 3D Inspection and M2M Communication. Manufacturing / O. Satoshi, Y. Watabe Saki / Production Technology : Hardware & Services, 2018.
3. Петрушевская, А.А. Методика повышения результативности производственного процесса изготовления электроники с применением концепции Design for Manufacturing / А.А. Петрушевская, Н.А. Алешкин, И.Р. Карпова // Вопросы радиоэлектроники. – 2019. – № 1. – С. 51–56.

References

3. Petrushevskaja, A.A. Metodika povyshenija rezul'tativnosti proizvodstvennogo processa izgotovlenija jelektroniki s primeneniem koncepcii Design for Manufacturing / A.A. Petrushevskaja, N.A. Aleshkin, I.R. Karpova // Voprosy radioelektroniki. – 2019. – № 1. – S. 51–56.

© А.А. Петрушевская, 2019

УДК 69.05

М.Ф. СЕМЕНЕНКО

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

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НАДЕЖНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ КЛАСТЕРА ГОРОДСКОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Ключевые слова: городская жилая застройка; кластер; модель кластера жилой застройки; надежность модели городской жилой застройки; формирование кластера жилой застройки; формирование среды жилой застройки.

Аннотация: Целью настоящего исследования является определение детерминированного значения определения «кластер городской жилой застройки», используемого при организации перепрофилирования городских территорий с учетом организационно-технологической модели надежности производства.

При реализации таких проектов решается комплекс комбинированных задач организационно-технологического профиля и учитывается ряд параметров (комфортное проживание с рационально использованным свободным пространством; сочетание жилых домов с социальными, образовательными, культурно-бытовыми и развлекательными объектами и т.д.), а также основные принципы формирования надежности организационной и технологической модели кластера городской жилой застройки.

Основополагающая научная гипотеза заключается в том, что с использованием методов организационно-технологического, а также численного моделирования и системотехники могут быть повышены показатели интегральной надежности строительного производства. В результате исследования установлены параметры кластера городской жилой застройки для использования в комплексной модели.

При проектировании высококласного жилья для человека следует учитывать ряд требований и факторов, которые влияют на качество жилой среды. Одним из самых важных вопросов является учет климатических условий, соци-

альных сфер деятельности, строительно-архитектурных и экономических требований.

Особо серьезно на сегодняшний день стоят вопросы экономического характера. Решение данного вопроса ссылается на бережное отношение к истощаемым природным ресурсам, учет направления господствующих ветров, характер рельефа и утилизацию отходов жизнедеятельности – все это необходимо учитывать при эксплуатации жилых домов.

Создание максимально комфортных условий для проживания – основная цель при разработке структуры организации пространства. Это четко прослеживается при создании «тихих контуров», где образующей фигурой является замкнутый периметр из группы строений, что создает дворовую территорию, защищенную от транспортных потоков, и направлено на снижение городских шумов и ветра [4].

Для достижения эффективной реализации городского комплекса квартальной застройки уместно использовать технические, материальные, интеллектуальные и временные ресурсы, что снижает риски во время реализации комплексной городской застройки квартального типа.

Обеспечение надежности при формировании кластера городской жилой застройки и высокая социальная и экономическая эффективность при реализации проекта – основная цель при разработке организационно-технологической модели [6].

Из всего вышесказанного можно сформировать главную цель – достижение сбалансированного решения множества проблем: экономических, технико-технологических, социальных, экологических. Решение данных вопросов позволит взять под контроль параметры и их корректировку на любых этапах реализации проекта. Цели и задачи нескольких уровней, определяю-

щихся характером деятельности предприятия в реализации проекта, являются средствами для достижения главной цели организационно-производственной модели. Распределение целей и задач по приоритетам позволит вносить корректировки в реализацию проекта и расценивать возможные риски на любых этапах возведения объекта.

Одной из главных проблем последних лет является сложность и надежность реализации кластерной городской жилой застройки [5]. Это связано с большой территорией, многозадачностью и рисками при реализации проекта. Надежность реализации проекта может обеспечить организационно-производственная модель, учитывающая основные параметры в реализации застройки. Основной целью организационно-производственной модели является высокая экономическая и социальная эффективность реализации и функционирования кластерной городской жилой застройки [13]. Следствием и логическим продолжением главной цели является достижение множества частных целей: экономических, социальных, технико-технологических, экологических, позволяющих детально контролировать параметры и оперативно корректировать их на всех этапах реализации проекта. Ранжирование целей и задач по степени важности позволяет оперативно вносить корректировки в реализацию проекта и управлять рисками на всех этапах: от концепции до ввода объекта в эксплуатацию [16]. При этом моделирование и алгоритмизирование данного процесса позволяет сформировать системный подход к решению вопросов городского планирования с учетом оптимальных организационных и технологических решений, обеспечивающих своевременный ввод в эксплуатацию безопасных и надежных зданий в составе кластера городской жилой застройки.

Строительная отрасль стремится к снижению себестоимости строительства, рисков, времени реализации проектов и повышению качества работ [17]. Систематизация, автоматизация и усовершенствование отдельных процессов технологии и организации строительства в реализации проектов происходит системно.

Разработаны автоматизированные системы управления технологическими процессами.

– *Enterprise Resource Planning (ERP)* отвечает за систематизацию всех отделов организации. Главная функция системы – повышение эффективности использования ресурсов предприятия за счет математических методов плани-

рования [2].

– *Business intelligence (BI)* – программное обеспечение (ПО), осуществляющее сбор и комплексный анализ информации, благодаря которым принимаются бизнес-решения [1].

– *Manufacture Execution System (MES)* – осуществляет управление персоналом, отвечает за логистику и контроль. Оптимизирует деятельность кадров, тем самым уменьшая себестоимость и улучшая работу системы [2].

– *Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA)* – программный комплекс, обеспечивающий работу в режиме реального времени и служащий для сбора, обработки, архивирования и контроля данных [2].

– *Warehouse Management System (WMC)* – ПО, служащее для автоматизации работы склада и складского комплекса. Это ПО обеспечивает централизованное управление над всеми процессами работы склада [2].

– *Programmable Logic Controller (PLC)* – логический контроллер, служащий для автоматизации производственных операций. Контроллер осуществляет сбор, хранение и преобразование информации и предусматривает работу в режиме реального времени [2].

Перечисленные системы иностранного производства рассматривают стратегический, тактический и оперативный уровни управления, но не являются специализированными и узкопрофильными относительно строительной отрасли. Они не позволяют учитывать проектные риски и не предлагают алгоритм решения, а лишь систематизируют отдельные направления видов деятельности и организуют совместную работу сотрудников предприятия.

Рассмотрим общее понятие термина «кластер»: кластер (англ. *cluster* – скопление, кисть, рой) – объединение нескольких однородных элементов, рассматриваемых как самостоятельная единица, которая обладает рядом определенных свойств; кластер (градостроительство) – образование определенной территории в пределах мегаполиса, которое представляет собой автономную единицу и обеспечивает жителям необходимый набор функций, а именно: жилую, административную, деловую, торгово-развлекательную и рекреационную.

Составляющие кластеров. Концепция инфраструктуры передовых жилых кластеров «Группа Родина» основывается на объединении высококачественного жилья, образовательных заведений, объектов спортивного и творческого

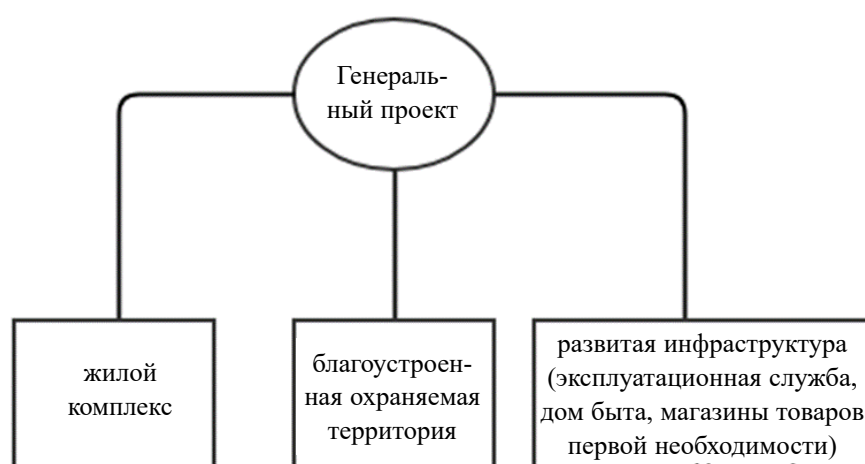


Рис. 1. Генеральный проект и его составляющие

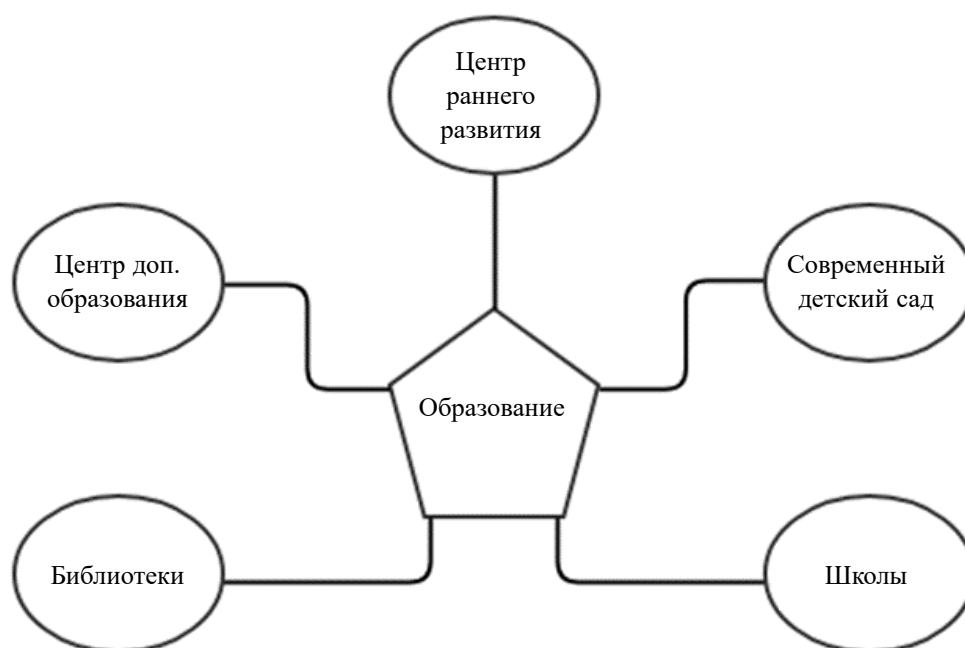


Рис. 2. Образовательная составляющая городского кластера

назначения в границах благоустроенной территории. Рациональное расположение всех составляющих будет обеспечивать максимальный комфорт для проживания, также будут открыты возможности для саморазвития и активного времяпрепровождения для всех членов семьи [12].

Жилая составляющая кластеров. Гражданские жилые дома занимают основную площадь территории, которая создается холдингом. Современное жилье строится с возможностью применения передовых инновационных технологий

и высококачественных материалов (рис. 1) [12].

Образовательная составляющая. Для передовых кластеров «Группа Родина» образовательная инфраструктура комплексно подходит к решению задач, которые стоят перед потребителями (рис. 2).

Спортивная среда. В каждом проекте «Группа Родина» имеются возможности для дошкольного образования и общего образования, что хорошо сочетается с базовой и профессиональной спортивной подготовкой (рис. 3).

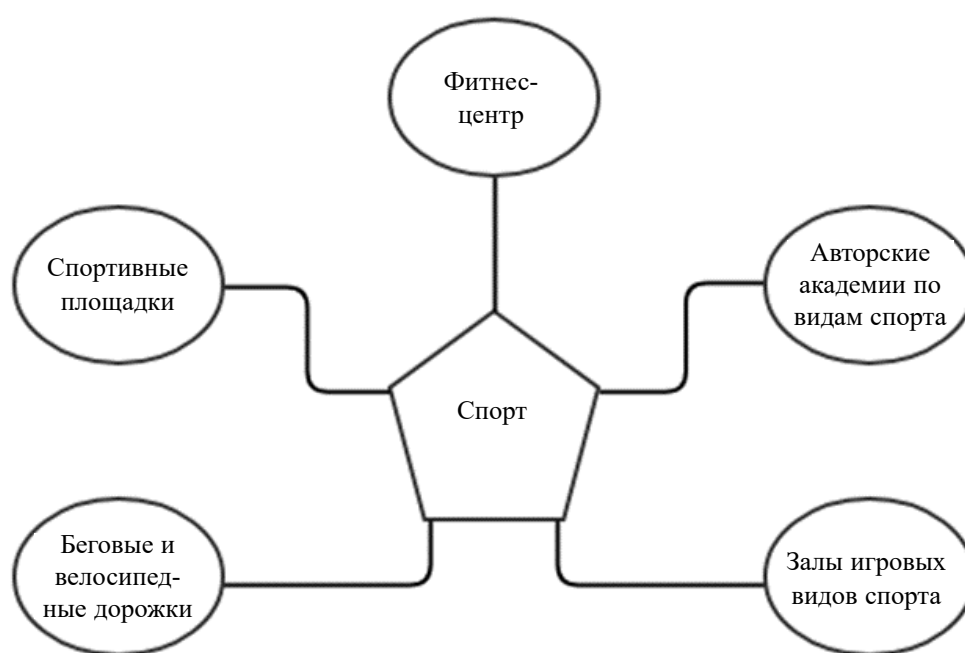


Рис. 2. Спортивная среда городского кластера

Научная новизна исследования заключается в формировании и описании понятия «кластер городской жилой застройки», классификации и систематизации показателей надежности организационно-производственной модели кластерной застройки, разработке методологии ранжирования целей и задач организационно-производственной модели кластерной застройки, внедрении информационных технологий в процесс планирования и организации строительного производства, снижении времени для принятия ключевых решений по проекту и минимизации проектных рисков за счет анализа факторов риска на начальной стадии их возникновения [12].

Массовое внедрение указанных показателей для формирования оптимальной системы планирования и управления на предприятиях отечественной строительной индустрии позволит обеспечить существенное снижение численных показателей рисков при вводе объектов произ-

водственной программы. Моделирование систем управления, систем принятия оптимального решения и функциональных систем является актуальным направлением совершенствования системотехники строительства для формирования конкурентоспособной производственной политики предприятия при соблюдении сроков, минимизации венчурных решений и требуемых показателей квалитметрии готовой строительной продукции.

Использование кластерной технологии организации позволит обеспечить повышение результативности управления социальной сферой региона за счет более рационального распределения всех видов ресурсов, роста числа организаций социальной инфраструктуры региона, быстрого распространения нововведений в их работе, повышения уровня удовлетворенности населения качеством услуг здравоохранения, жилищно-коммунального хозяйства, образования, культуры и досуга.

Список литературы

1. The Gartner Glossary of Information Technology Acronyms and Terms. – Gartner, 2004.
2. Steve Bell ERP, CRM, PLM working together. Lean Enterprise Systems / Bell Steve / N.Y. : McGraw-Hill, 2006. – P. 242–296.
3. Бедрик, Е.А. Организация информационного обеспечения микрологистических систем строительного производства : дисс. ... канд. эконом. наук / Е. А. Бедрик. – М., 2005. – 146 с.

4. Волков, А.А. Методология проектирования функциональных систем управления зданиями и сооружениями (гомеостат строительных объектов) : дисс. ... док. тех. наук // А.А. Волков. – М. : МГСУ, 2003. – 350 с.
5. Гинзбург, А.В. Организационно-технологическая надежность строительных систем / А.В. Гинзбург // Вестник МГСУ. – 2010. – № 4–1. – С. 251–255.
6. Гусакова, Е.А. Системотехника организационно-технологических циклов объектов строительства : дисс. ... докт. техн. наук / Е.А. Гусакова. – М. : МГСУ, 2004. – 370 с.
7. Гусакова, Е.А. Системотехника проектов девелопмента недвижимости: актуальные подходы и модели // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 3–2(80–2). – С.869–873.
8. Гусаков, А.А. Системотехника строительства / А.А. Гусаков. – М. : Стройиздат, 1993. – 368 с.
9. Гусаков, А.А. Системотехника строительства: энциклопедический словарь / А.А. Гусаков и др. – М. : АСВ, 2004. – 432 с.
10. Гусаков, А.А. Архитектурно-строительное проектирование. Методология и автоматизация / А.А. Гусаков. – М. : Стройиздат, 1986. – 436 с.
11. Киевский, Л.В. Разработка организационных решений по созданию объектов строительства и их экспертиза: проблема и подходы / Л.В. Киевский, Ф.Ф. Джалилов // Промышленное и гражданское строительство. – 1995. – № 4. – С. 24.
12. Лapidус, А.А. Оценка организационно-технологического потенциала строительного проекта, формируемого на основе информационных потоков / А.А. Лapidус, А.О. Фельдман // Вестник МГСУ. – 2015. – № 11. – С.193–201.
13. Морозенко, А.А. Матрица проекта – основа оптимальной организационной структуры инвестиционно-строительного проекта / А.А. Морозенко // Промышленное и гражданское строительство. – 2015. – № 7. – С. 49–51.
14. Олейник, П.П. Организация строительного производства : монография / П.П. Олейник. – М. : АСВ. – 2010. – 576 с.
15. Синенко, С.А. Информационная технология проектирования организации строительного производства / С.А. Синенко. – М. : Системотехника и информатика, 1992. – 258 с.
16. Синенко, С.А. Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве / С.А. Синенко, В.М. Гинзбург, В.Н. Сапожников, П.Б. Каган, А.В. Гинзбург. – М. : АСВ, 2002. – 240 с.
17. Топчий, Д.В. Оценка организационно-технологических и экономических параметров при выводе предприятий за пределы городской черты / Д.В. Топчий // Технология и организация строительного производства. – 2015. – № 4–1. – С. 34–41.
18. Топчий, Д.В. Оценка потенциала перепрофилирования промышленных объектов / Д.В. Топчий // Технология и организация строительного производства. – 2014. – № 3(8). – С. 40–42.
19. Топчий, Д.В. Формирование информационно-интегрированной системы управления проектом при проведении перепрофилирования промышленных объектов / Д.В. Топчий // Наукoведение. – 2017. – № 6. – С. 130.

References

3. Bedrik, E.A. Organizacija informacionnogo obespechenija mikrologisticheskikh sistem stroitel'nogo proizvodstva : diss. ... kand. jekonom. nauk / E. A. Bedrik. – M., 2005. – 146 s.
4. Volkov, A.A. Metodologija proektirovanija funkcional'nyh sistem upravlenija zdanijami i sooruzhenijami (gomeostat stroitel'nyh ob#ektov) : diss. ... dok. teh. nauk // A.A. Volkov. – M. : MGSU, 2003. – 350 s.
5. Ginzburg, A.V. Organizacionno-tehnologicheskaja nadezhnost' stroitel'nyh sistem / A.V. Ginzburg // Vestnik MGSU. – 2010. – № 4–1. – S. 251–255.
6. Gusakova, E.A. Sistemotekhnika organizacionno-tehnologicheskikh ciklov ob#ektov stroitel'stva : diss. ... dokt. tehn. nauk / E.A. Gusakova. – M. : MGSU, 2004. – 370 s.
7. Gusakova, E.A. Sistemotekhnika projektov developmenta nedvizhimosti: aktual'nye podhody i

modeli // Jekonomika i predprinimatel'stvo. – 2017. – № 3–2(80–2). – S.869–873.

8. Gusakov, A.A. Sistemotekhnika stroitel'stva / A.A. Gusakov. – M. : Strojizdat, 1993. – 368 s.

9. Gusakov, A.A. Sistemotekhnika stroitel'stva: jenciklopedicheskiy slovar' / A.A. Gusakov i dr. – M. : ASV, 2004. – 432 s.

10. Gusakov, A.A. Arhitekturno-stroitel'noe proektirovanie. Metodologiya i avtomatizacija / A.A. Gusakov. – M. : Strojizdat, 1986. – 436 s.

11. Kievskij, L.V. Razrabotka organizacionnyh reshenij po sozdaniju ob#ektov stroitel'stva i ih jekspertiza: problema i podhody / L.V. Kievskij, F.F. Dzhililov // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 1995. – № 4. – S. 24.

12. Lapidus, A.A. Ocenka organizacionno-tehnologicheskogo potentsiala stroitel'nogo proekta, formiruемого na osnove informacionnyh potokov / A.A. Lapidus, A.O. Fel'dman // Vestnik MGSU. – 2015. – № 11. – C.193–201.

13. Morozenko, A.A. Matrica proekta – osnova optimal'noj organizacionnoj struktury investicionno-stroitel'nogo proekta / A.A. Morozenko // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2015. – № 7. – S. 49–51.

14. Olejnik, P.P. Organizacija stroitel'nogo proizvodstva : monografija / P.P. Olejnik. – M. : ASV. – 2010. – 576 s.

15. Sinenko, S.A. Informacionnaja tehnologija proektirovanija organizacii stroitel'nogo proizvodstva / S.A. Sinenko. – M. : Sistemotekhnika i informatika, 1992. – 258 s.

16. Sinenko, S.A. Avtomatizacija organizacionno-tehnologicheskogo proektirovanija v stroitel'stve / S.A. Sinenko, V.M. Ginzburg, V.N. Sapozhnikov, P.B. Kagan, A.V. Ginzburg. – M. : ASV, 2002. – 240 s.

17. Topchij, D.V. Ocenka organizacionno-tehnologicheskikh i jekonomicheskikh parametrov pri vyvode predpriyatij za predely gorodskoj cherty / D.V. Topchij // Tehnologija i organizacija stroitel'nogo proizvodstva. – 2015. – № 4–1. – S. 34–41.

18. Topchij, D.V. Ocenka potentsiala pereprofilirovanija promyshlennyh ob#ektov / D.V. Topchij // Tehnologija i organizacija stroitel'nogo proizvodstva. – 2014. – № 3(8). – S. 40–42.

19. Topchij, D.V. Formirovanie informacionno-integrirovannoj sistemy upravlenija proektom pri provedenii pereprofilirovanija promyshlennyh ob#ektov / D.V. Topchij // Naukovedenie. – 2017. – № 6. – C. 130.

© М.Ф. Семененко, 2019

УДК 658.7.01:004.9

З.С. ТЕРЕНТЬЕВА, Д.Г. ЛЯХОВИЧ

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)», г. Москва

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЙ

Ключевые слова: жизненный цикл; информация; логистическая поддержка; машиностроение; предприятие; продукция.

Аннотация: Осуществлен анализ и выявлены проблемы использования информационно-аналитического обеспечения систем логистической поддержки жизненного цикла продукции предприятий машиностроения.

В качестве вариантов решений при разработке систем логистической поддержки жизненного цикла продукции предприятий машиностроения и их информационно-аналитического обеспечения предложено осуществить переход от централизованных систем принятия организационно-управленческих решений к децентрализованным. Представлены преимущества и недостатки каждой из систем принятия организационно-управленческих решений.

Основное содержание исследования составили результаты анализа публикаций ученых и специалистов в области инженерной логистики, управления жизненным циклом продукции и интегрированной логистической поддержки продукции предприятий машиностроения. Статья адресована специалистам в области теории и практики организации производства.

Эксплуатация систем логистической поддержки жизненного цикла продукции предприятий машиностроения позволила собрать и осуществить анализ данных (информации) о проблемах, которые возникают при использовании ее информационно-аналитического обеспечения [1–4]:

- системы автоматизируют только определенный вид деятельности предприятия или этап

жизненного цикла продукции;

- отсутствуют технологии интеграции информационно-аналитического обеспечения процессов этапов жизненного цикла продукции;

- отсутствуют информационные технологии создания единой централизованной системы логистической поддержки процессов каждого этапа жизненного цикла продукции;

- не происходит принятие решений в режиме реального времени на основе актуальных данных (информации) внешней среды предприятия;

- сложность интеграции с другими системами предприятия из-за различной терминологии и процессов, данные (информация) о которых в них не учитываются.

Сегодня происходят изменения в представлениях о концепции построения систем логистической поддержки этапов жизненного цикла продукции предприятий машиностроения [5; 6]. Ранее создавались системы поддержки эффективного функционирования процессов внутри предприятия, сейчас осуществляется анализ возможности использования систем в рамках межорганизационных процессов [7; 8]. Ориентация исключительно на эффективность внутренних процессов предприятия машиностроения не дает суммарной эффективности и может проявиться в слабой скоординированности его деятельности или его низкой производительности.

В современных условиях, когда продукция предприятий машиностроения может проектироваться и производиться большим числом географически удаленных организаций, необходимы межкорпорационные системы для повышения ее уровня конкурентности [9].

Современные системы логистической под-

держки этапов жизненного цикла продукции предприятий машиностроения ориентированы на обработку данных (информации), их внутренней среды с некоторыми возможностями использования данных (информации) внешней среды предприятия. Системы запускаются во время, свободное от сильной загрузки (при отсутствии персонала), поэтому и результаты их эксплуатации могут быть получены только в определенный момент времени.

Российские ученые и специалисты в области управления жизненным циклом продукции [1; 6; 9–11] прогнозируют появление систем логистической поддержки этапов жизненного цикла продукции предприятий машиностроения, функционирующих в режиме реального времени и учитывающих специфику такого вида рынка продукции и вариантов принятия более эффективных организационно-управленческих решений. Информация, которой будет располагать система, будет информацией внешней среды предприятий машиностроения от различных организаций для решения комплекса задач, направленных на достижение их общей цели – проектирование и производство надежной и функциональной продукции.

Решение задачи нехватки вычислительной мощности возможно только при децентрализованном хранении и обработке данных (информации), а управление ими – в рамках объединения при децентрализованном принятии организационно-управленческих решений. Эти условия приводят к необходимости изменения структуры системы логистической поддержки жизненного цикла продукции предприятия машиностроения и ее эксплуатации на принципах открытых систем [1; 5; 6].

Разработка системы логистической поддержки жизненного цикла продукции предприятия машиностроения и ее информационно-аналитического обеспечения (программного обеспечения) требует перехода от централизованной системы принятия организационно-управленческих решений к децентрализованной [10–12].

Преимущества централизованной системы принятия организационно-управленческих решений (обработки данных (информации)):

- контроль системы с использованием единого интерфейса управления;
- простота разработки программного обеспечения принятия организационно-управленческих решений.

Недостатки централизованной системы принятия организационно-управленческих решений (обработки данных (информации)):

- ограничение производительности системы из-за ограничения мощности одного компьютера;
- снижение надежности системы – каждый ее элемент определяет работоспособность всей системы.

Преимущества децентрализованной системы принятия организационно-управленческих решений (обработки данных (информации)):

- повышение производительности системы из-за числа ее элементов;
- повышение надежности системы – при отказе части ее элементов система продолжит работать.

Недостатки децентрализованной системы принятия организационно-управленческих решений (обработки данных (информации)):

- необходимость обеспечения процессов синхронизации возможно противоречивых данных (информации) из разных источников;
- сложность разработки программного обеспечения принятия организационно-управленческих решений.

Централизация принятия организационно-управленческих решений в рамках системы логистической поддержки жизненного цикла продукции предприятия машиностроения и ее информационно-аналитического обеспечения (программного обеспечения) сложно реализуема из-за ограниченности ресурсов и высокой скорости накопления данных (информации) в различных областях знаний, а децентрализация принятия организационно-управленческих решений может привести к их неэффективности.

Список литературы

1. Миротин, Л.Б. Инженерная логистика: логистически-ориентированное управление жизненным циклом продукции / Л.Б. Миротин, И.Н. Омельченко, А.А. Колобов и др.; под ред. Л.Б. Миротина, И.Н. Омельченко. – М. : Горячая линия-Телеком, 2015. – 644 с.
2. Александров, А.А. Основы реализации информационного взаимодействия в системе логистической поддержки жизненного цикла продукции / А.А. Александров // Вестник МГТУ

им. Н.Э. Баумана. Сер. Естественные науки. – 2011. – № 4(43). – С. 118–125.

3. Новицкая, В.Д. Логистическая поддержка жизненного цикла наукоемкой продукции / В.Д. Новицкая // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2018. – № 1. – С. 30–34.

4. Омельченко, И.Н. Информационно-аналитическое обеспечение системы логистической поддержки жизненного цикла продукции предприятия машиностроения / И.Н. Омельченко, А.Е. Бром, Д.Г. Ляхович и др. // Системы управления полным жизненным циклом высокотехнологичной продукции в машиностроении: новые источники роста : Матер. II всерос. науч.-практ. конф. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – С. 151–154.

5. Бром, А.Е. Современные технологии организации и управления жизненным циклом наукоемкой продукции / А.Е. Бром // Вестник МГОУ. Сер. Экономика. – 2015. – № 2. – С. 41–46.

6. Бром, А.Е. Проектирование комплекса интегрированной логистической поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции / А.Е. Бром // Вестник ВУиТ. – 2015. – № 1(23). – С. 5–10.

7. Захаров, М.Н. Ситуации инженерно-экономического анализа / М.Н. Захаров, И.Н. Омельченко, А.С. Саркисов. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 432 с.

8. Омельченко, И.Н. Основные положения концепции создания логистических структур в системе информационной поддержки жизненного цикла изделий вооружения и военной техники / И.Н. Омельченко, А.Е. Бром, А.А. Александров и др. // Системы управления полным жизненным циклом высокотехнологичной продукции в машиностроении: новые источники роста : Матер. всерос. науч.-практ. конф. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. – С. 124–127.

9. Кузнецова, В.Б. Модель контракции с включением фактора риск-разделенного партнерства как способа достижения установленных показателей качества при интегрированной логистической поддержке изделий / В.Б. Кузнецова, А.И. Сердюк, Д.В. Кондусов, А.И. Сергеев // СТИН. – 2018. – № 2. – С. 2–4.

10. Шутеев, В.А. Применение мультиагентных систем для задач управления жизненным циклом наукоемкой продукции / В.А. Шутеев // Экономика и управление в машиностроении. – 2010. – № 1. – С. 41–43.

11. Шутеев, В.А. Применение концепции интеллектуальных агентов для создания информационно-логистических систем поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции / В.А. Шутеев // Автоматизация и современные технологии. – 2012. – № 9. – С. 22–28.

12. Омельченко, И.Н. Система интегрированной логистической поддержки жизненного цикла изделий вооружения и военной техники / И.Н. Омельченко, А.Е. Бром, А.А. Александров и др. // Системы управления полным жизненным циклом высокотехнологичной продукции в машиностроении: новые источники роста : Матер. всерос. науч.-практ. конф. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. – С. 127–130.

References

1. Mirotin, L.B. Inzhenernaja logistika: logisticheski-orientirovannoe upravlenie zhiznennym ciklom produkcii / L.B. Mirotin, I.N. Omel'chenko, A.A. Kolobov i dr.; pod red. L.B. Mirotina, I.N. Omel'chenko. – M. : Gorjachaja linija-Telekom, 2015. – 644 s.

2. Aleksandrov, A.A. Osnovy realizacii informacionnogo vzaimodejstvija v sisteme logisticheskoi podderzhki zhiznennogo cikla produkcii / A.A. Aleksandrov // Vestnik MGTU im. N.Je. Bauman. Ser. Estestvennye nauki. – 2011. – № 4(43). – S. 118–125.

3. Novickaja, V.D. Logisticheskaja podderzhka zhiznennogo cikla naukoemkoj produkcii / V.D. Novickaja // RISK: Resursy, informacija, snabzhenie, konkurencija. – 2018. – № 1. – S. 30–34.

4. Omel'chenko, I.N. Informacionno-analiticheskoe obespechenie sistemy logisticheskoi podderzhki zhiznennogo cikla produkcii predpriyatija mashinostroenija / I.N. Omel'chenko, A.E. Brom, D.G. Ljahovich i dr. // Sistemy upravlenija polnym zhiznennym ciklom vysokotehnologichnoj produkcii v mashinostroenii: novye istochniki rosta : Mater. II vseros. nauch.-prakt. konf. – M. : MGTU im. N.Je. Bauman, 2019. – S. 151–154.

5. Brom, A.E. Sovremennye tehnologii organizacii i upravlenija zhiznennym ciklom naukoemkoj produkcii / A.E. Brom // Vestnik MGOU. Ser. Jekonomika. – 2015. – № 2. – S. 41–46.

6. Brom, A.E. Proektirovanie kompleksa integrirovannoj logisticheskoy podderzhki zhiznennogo cikla naukoemkoj produkcii / A.E. Brom // Vestnik VUiT. – 2015. – № 1(23). – S. 5–10.
7. Zaharov, M.N. Situacii inzhenerno-jekonomicheskogo analiza / M.N. Zaharov, I.N. Omel'chenko, A.S. Sarkisov. – M. : MGTU im. N.Je. Baumana, 2014. – 432 s.
8. Omel'chenko, I.N. Osnovnye polozhenija koncepcii sozdaniya logisticheskikh struktur v sisteme informacionnoj podderzhki zhiznennogo cikla izdelij vooruzhenija i voennoj tehniki / I.N. Omel'chenko, A.E. Brom, A.A. Aleksandrov i dr. // Sistemy upravlenija polnym zhiznennym ciklom vysokotehnologichnoj produkcii v mashinostroenii: novye istochniki rosta : Mater. vseros. nauch.-prakt. konf. – M. : MGTU im. N.Je. Baumana, 2018. – S. 124–127.
9. Kuznecova, V.B. Model' kontrakcii s vkljucheniem faktora risk-razdelenного partnerstva kak sposoba dostizhenija ustanovlennykh pokazatelej kachestva pri integrirovannoj logisticheskoy podderzhke izdelij / V.B. Kuznecova, A.I. Serdjuk, D.V. Kondusov, A.I. Sergeev // STIN. – 2018. – № 2. – S. 2–4.
10. Shuteev, V.A. Primenenie mul'tiagentnyh sistem dlja zadach upravlenija zhiznennym ciklom naukoemkoj produkcii / V.A. Shuteev // Jekonomika i upravlenie v mashinostroenii. – 2010. – № 1. – S. 41–43.
11. Shuteev, V.A. Primenenie koncepcii intellektual'nyh agentov dlja sozdaniya informacionno-logisticheskikh sistem podderzhki zhiznennogo cikla naukoemkoj produkcii / V.A. Shuteev // Avtomatizacija i sovremennye tehnologii. – 2012. – № 9. – S. 22–28.
12. Omel'chenko, I.N. Sistema integrirovannoj logisticheskoy podderzhki zhiznennogo cikla izdelij vooruzhenija i voennoj tehniki / I.N. Omel'chenko, A.E. Brom, A.A. Aleksandrov i dr. // Sistemy upravlenija polnym zhiznennym ciklom vysokotehnologichnoj produkcii v mashinostroenii: novye istochniki rosta : Mater. vseros. nauch.-prakt. konf. – M. : MGTU im. N.Je. Baumana, 2018. – S. 127–130.

© З.С. Терентьева, Д.Г. Ляхович, 2019

УДК 678.01

Н.Ю. ЕФРЕМОВ¹, О.А. ОРЕШИНА¹, В.Д. МУШЕНКО²¹ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова», г. Санкт-Петербург;²ООО «СТОЛП», г. Санкт-Петербург

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ГИДРОКСИДА АЛЮМИНИЯ И РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

Ключевые слова: показатели качества; полимерные композиционные материалы (ПКМ); порошковые наполнители; силиконовый каучук.

Аннотация: В статье рассматривается исследование основных показателей качества (предела прочности и относительного удлинения при растяжении, твердости по Шору А, удельного объемного и поверхностного электрического сопротивления) новых составов полимерных дисперсно-наполненных композиционных материалов. В качестве наполнителей ПКМ использованы гидроксид алюминия и четыре модификации диоксида кремния (кварц молотый марки Б, кристобалит, белая сажа и аэросил), подвергаемые предварительной механохимической обработке.

Рассмотрены результаты оценок показателей качества, полученных на основе обработки данных соответствующих измерений и испытаний, и проведен анализ влияния количества наполнителя и его обработки на уровень исследованных свойств ПКМ. Определены группы составов материалов, обладающих наилучшими показателями качества.

В настоящее время одними из наиболее востребованных материалов в разных сферах науки и производства являются композиционные материалы, среди которых важное место занимают полимерные композиты.

Материалы, изготавливаемые на основе силиконовых каучуков типа СКТН [1], обладают рядом отличительных свойств: устойчивы к температурам от $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+300\text{ }^{\circ}\text{C}$, обладают высокой гидрофобностью, химической инер-

тностью, диэлектрическими свойствами, виброустойчивостью, стойкостью к действию грибков и микроорганизмов, сопротивлением действию озона, окислителей и ультрафиолетовых лучей. Введение порошковых наполнителей в полимерную основу позволяет модифицировать одно или несколько свойств материала.

Все существующие типы наполнителей можно разделить на универсальные (влияют на несколько свойств матрицы) и специализированные (изменяют какое-то конкретное свойство матрицы). К первой группе наполнителей относятся порошки, имеющие в своей основе диоксид кремния. Одним из примеров второй группы является порошок гидроксида алюминия, обеспечивающий специфическое свойство композита – малую горючесть материала.

Объектом исследования являются ПКМ на основе синтетического каучука СКТН марки А с порошковыми наполнителями в виде гидроксида алюминия и различных модификаций диоксида кремния.

Целью исследования является оценка основных показателей качества новых образцов многокомпонентных ПКМ. Задачами исследования являются: формирование матрицы составов образцов ПКМ для исследования, оценка значений физико-механических и электрических характеристик материалов, анализ полученных результатов.

В исследовании рассматриваются наполнители, подвергаемые и не подвергаемые механохимической обработке [2]. Обработка наполнителя позволяет улучшить как характеристики самого наполнителя, так и материалов на их основе. Механохимическая обработка включает в себя следующие стадии:

– механохимическая активация (увеличение удельной площади поверхности при уменьшении размеров частиц – дезинтеграции);

- гидрофобизация;
- совместный размол;
- температурная обработка.

Испытания и измерения, проведенные в ходе исследования, свелись к оценке значений основных показателей качества ПКМ (предел прочности и относительное удлинение при растяжении, твердость по Шору А, удельное объемное и поверхностное сопротивление). Требования к методам испытаний и измерений (форма и размеры образцов, испытательное оборудование и средства измерений, порядок выполнения испытаний и измерений) подобных материалов регламентированы в стандартах [3–5].

Для проведения испытаний по определению предела прочности и относительного удлинения при растяжении была использована разрывная электромеханическая машина. Измерение твердости производится с использованием портативного твердомера *NOVOTEST* ТШ-А. Удельное объемное сопротивление материалов определяется с использованием тераомметра Е6-13А со специальной измерительной ячейкой (высокомным электродом), который предназначен для измерения сопротивления по постоянному току в диапазоне от 10 до 1 014 Ом [6].

Для проведения оценки выделенных показателей качества ПКМ выбран следующий подход к построению линеек образцов:

- использование двух наполнителей в каждом составе (4-х модификаций диоксида кремния в сочетании с гидроксидом алюминия);
- в рамках одного сочетания полимера с наполнителями получены по 3 состава с одинаковой долей двух порошков (от 20 до 30 % по массе);
- рассмотрение образцов с предварительной механохимической обработкой (с применением силанов для гидрофобизации) наполнителя и без нее.

На основе указанного принципа было подготовлено 24 состава образцов, первая половина которых представлена в табл. 1. Составы образцов третьей (№ 13–18) и четвертой (№ 19–24) групп отличаются только типом модификации диоксида кремния (белая сажа и аэросил соответственно). Образцам с содержанием наполнителей без предварительной обработки соответствует цифра 1 в графе «Режим обработки наполнителей», с обработкой – 2.

Порядок проведения необходимых испытаний и измерений включал предварительную подготовку образцов и обработку их результатов. В рамках подготовительного этапа выполнялись измерения геометрических параметров каждого образца:

- длины и толщины участка рабочей зоны образцов для испытаний на разрыв;
- толщины образцов-пластин для оценки твердости и электрических характеристик.

Оценка показателей качества выполнена по стандартным формулам. В частности, расчет удельного объемного (ρ , Ом×см) и поверхностного (σ , Ом) сопротивления производился по формулам (1) и (2):

$$\rho = R_x \times \frac{A}{h}, \quad (1)$$

где R_x – измеренное объемное сопротивление, Ом; A – эффективная площадь защищенного электрода, см²; h – средняя толщина образца, см;

$$\sigma = R_x \times \frac{p}{g}, \quad (2)$$

где R_x – измеренное поверхностное сопротивление, Ом; p – эффективный периметр защищенного электрода для конкретно используемого размещения электродов, см; g – ширина зазора между электродами, см.

Результаты обработки испытаний на разрыв образцов ПКМ с содержанием гидроксида алюминия и кварца Б представлены в табл. 2.

В рассмотренном диапазоне массовых долей наполнителей (20–30 %) для разных их сочетаний выявлен различный эффект влияния на уровень значений прочности и относительного удлинения. Прочность при разрыве в большинстве случаев либо возрастает при увеличении процента содержания наполнителя, либо имеет место снижение прочности для последней точки (30 %). И только для сочетания гидроксида алюминия с аэросилом прочность ПКМ последовательно уменьшается при увеличении доли содержания наполнителя в смеси. Изменение эластичности от содержания наполнителей можно признать достаточно несущественным, при этом по отношению к чистому полимеру имеет место существенное снижение уровня относительного удлинения для любого из рассмотренных образцов. Влияние наличия предварительной механохимической обработки наполнителей на механические характеристики проявляется

Таблица 1. Составы исследуемых образцов

№ образца	Содержание полимерного связующего, масс. %	Содержание наполнителя(ей), масс. %	Режим обработки наполнителей
Гидроксид + Кварц Б			
1	40	Кварц Б – 30 $Al(OH)_3$ – 30	1
2	50	Кварц Б – 25 $Al(OH)_3$ – 25	1
3	60	Кварц Б – 20 $Al(OH)_3$ – 20	1
4	40	Кварц Б – 30 $Al(OH)_3$ – 30	2
5	50	Кварц Б – 25 $Al(OH)_3$ – 25	2
6	60	Кварц Б – 20 $Al(OH)_3$ – 20	2
Гидроксид + кристобалит			
7	40	кристобалит – 30 $Al(OH)_3$ – 30	1
8	50	кристобалит – 25 $Al(OH)_3$ – 25	1
9	60	кристобалит – 20 $Al(OH)_3$ – 20	1
10	40	кристобалит – 30 $Al(OH)_3$ – 30	2
11	50	кристобалит – 25 $Al(OH)_3$ – 25	2
12	60	кристобалит – 20 $Al(OH)_3$ – 20	2

Таблица 2. Предел прочности и относительное удлинение при разрыве

№ образца	Условная прочность на разрыв TS, МПа	Относительное удлинение ε , %
1	0,35	11,79
2	0,52	17,28
3	0,53	13,62
4	0,41	17,48
5	0,59	11,53
6	0,45	19,74

по-разному: для ПКМ с кварцем Б и аэросилом имеет место улучшение механических характеристик при одинаковом процентном составе композита, для материалов с кристобалитом и белой сажей – ухудшение прочности и эластич-

ности.

Результаты измерения твердости по Шору А композитов составов № 7–18 представлены на рис. 1. Для всех сочетаний наполнителей имеет место увеличение твердости при увеличении со-

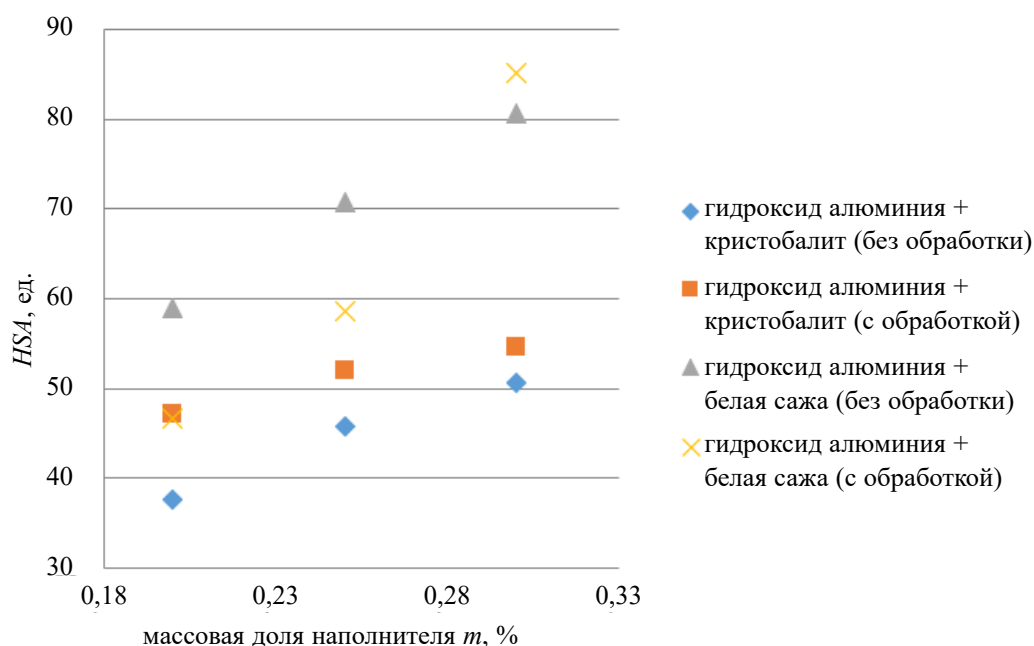


Рис. 1. Твердость по Шору А образцов ПКМ с гидроксидом алюминия, кристобалитом и белой сажей

Таблица 3. Результаты измерений и оценки электрических характеристик образцов ПКМ

№ образца	Толщина образца $h_{ср}$, мм	Установившееся значение измеренного сопротивления R_y , Ом	Рассчитанное удельное объемное сопротивление ρ_v , Ом×см	Установившееся значение измеренного сопротивления R_y , Ом	Рассчитанное удельное объемное сопротивление ρ_v , Ом×см
1	0,24	1×10^{14}	$0,98 \times 10^{16}$	5×10^{12}	$1,73 \times 10^{16}$
2	0,21	$0,3 \times 10^{14}$	$0,34 \times 10^{16}$	3×10^{12}	$1,04 \times 10^{16}$
3	0,17	$1,5 \times 10^{14}$	$2,10 \times 10^{16}$	$1,5 \times 10^{13}$	$5,18 \times 10^{16}$
4	0,29	$2,7 \times 10^{14}$	$2,21 \times 10^{16}$	$1,5 \times 10^{13}$	$5,18 \times 10^{16}$
5	0,23	$1,4 \times 10^{14}$	$1,45 \times 10^{16}$	$1,85 \times 10^{13}$	$6,39 \times 10^{16}$
6	0,26	$3,2 \times 10^{14}$	$2,92 \times 10^{16}$	17×10^{12}	$5,87 \times 10^{16}$
19	0,21	$2,2 \times 10^{14}$	$2,49 \times 10^{16}$	20×10^{12}	$6,91 \times 10^{16}$
20	0,25	$1,1 \times 10^{14}$	$1,05 \times 10^{16}$	10×10^{12}	$3,45 \times 10^{16}$
21	0,17	$2,3 \times 10^{14}$	$3,21 \times 10^{16}$	20×10^{12}	$6,91 \times 10^{16}$
22	0,26	$3,2 \times 10^{14}$	$2,92 \times 10^{16}$	$1,5 \times 10^{13}$	$5,18 \times 10^{16}$
23	0,25	$3,6 \times 10^{14}$	$3,42 \times 10^{16}$	3×10^{12}	$1,04 \times 10^{16}$
24	0,27	$1,5 \times 10^{14}$	$1,34 \times 10^{16}$	10×10^{12}	$3,45 \times 10^{16}$

держания наполнителей в смеси. Если сравнивать уровни твердости составов ПКМ при наличии предварительной обработки наполнителей или без нее, то однозначного эффекта нет. Для первых трех комбинаций наполнителей твердость образцов ПКМ повышается, для последней (гидроксид алюминия и белая сажа) такой

закономерности не наблюдается.

Результаты измерений электрических характеристик образцов с помощью тераомметра Е6-13А для составов № 1–6 и 19–24 представлены в табл. 3. Анализируя результаты оценки удельных объемных сопротивлений образцов ПКМ, достаточно трудно выделить наличие вза-

Таблица 4. Результаты оценки показателей качества образцов ПКМ

№ группы	Состав	Условная прочность на разрыв, МПа	Относительное удлинение, %	Твердость по Шору А, ед.	Удельное объемное сопротивление, Ом·см	Удельное поверхностное сопротивление, Ом
1	Гидроксид алюминия + кварц Б	0,35–0,53	11,8–17,3	39–49	$0,34 \times 10^{16} - 2,10 \times 10^{16}$	$1,04 \times 10^{16} - 5,18 \times 10^{16}$
2	Гидроксид алюминия + кварц Б (обр.)	0,41–0,59	11,5–19,7	58–71	$1,45 \times 10^{16} - 2,92 \times 10^{16}$	$5,18 \times 10^{16} - 6,39 \times 10^{16}$
3	Гидроксид алюминия + кристобалит	0,33–1,01	12,7–14,0	38–51	$2,85 \times 10^{16} - 3,73 \times 10^{16}$	$1,04 \times 10^{16} - 5,18 \times 10^{16}$
4	Гидроксид алюминия + кристобалит (обр.)	0,32–0,65	11,9–15,4	47–56	$1,74 \times 10^{16} - 4,03 \times 10^{16}$	$3,25 \times 10^{16} - 6,71 \times 10^{16}$
5	Гидроксид алюминия + белая сажа (100)	0,69–1,00	6–12,6	59–81	$0,98 \times 10^{16} - 4,53 \times 10^{16}$	$5,18 \times 10^{16} - 6,39 \times 10^{16}$
6	Гидроксид алюминия + белая сажа (100) (обр.)	0,64–0,82	11,9–13,6	45–86	$0,52 \times 10^{16} - 2,29 \times 10^{16}$	$1,04 \times 10^{16} - 3,45 \times 10^{16}$
7	Гидроксид алюминия + Аэросил	0,63–1,14	12,1–13,4	56–62	$1,05 \times 10^{16} - 3,21 \times 10^{16}$	$3,45 \times 10^{16} - 6,91 \times 10^{16}$
8	Гидроксид алюминия + Аэросил (обр.)	0,77–1,35	12,4–13,3	44–72	$1,34 \times 10^{16} - 3,42 \times 10^{16}$	$1,04 \times 10^{16} - 5,18 \times 10^{16}$

имосвязи между изменением соответствующей характеристики и содержанием наполнителя. При этом значения характеристик находятся на высоком уровне, что свидетельствует о хороших диэлектрических свойствах изученных образцов ПКМ. Предварительная обработка наполнителя не имеет существенного влияния на электрические характеристики композитов.

В табл. 4 обобщены результаты оценки показателей качества исследованных образцов ПКМ.

На основе анализа результатов, представленных в таблице оценок показателей качества, можно отметить следующее:

– наилучшей прочностью обладают образцы группы 8 (гидроксид алюминия и аэросил (обработанные)), наименьшие значения прочности выявлены у образцов с содержанием гидроксида алюминия и кварца Б без обработки (группа 1).

– образцы на основе гидроксида алюминия и белой сажи (обработанные) имеют наибольшие показатели твердости, наименьшая твердость у образцов группы 1 (гидроксид + кварц Б);

– образцы группы 7 имеют наибольший показатель удельного поверхностного сопротивления.

Таким образом, проведенное исследование позволило определить уровни основных показателей качества образцов новых многокомпонентных полимерно-композитных материалов на основе гидроксида алюминия и модификаций диоксида кремния, а также оценить влияние предварительной обработки наполнителей на изменение свойств материалов. Полученные результаты могут быть использованы для подбора составов перспективных композиционных материалов с требуемыми уровнями служебных характеристик.

Список литературы

1. ГОСТ 13835–73. Каучук синтетический термостойкий низкомолекулярный СКТН. Технические условия. – М. : Издательство стандартов, 1992. – 6 с.

2. Усов, Б.А. Механохимическая обработка как способ интенсификации физико-химических и технологических процессов / Б.А. Усов, Л.С. Гуринович // Системные технологии. – 2015. – № 16. – С. 48–58.
3. ГОСТ Р 54553–2011. Резина и термопластичные эластомеры. Определение упругопрочностных свойств при растяжении. – М. : Стандартинформ, 2015. – 20 с.
4. ГОСТ Р 50499–93 (МЭК 93–80). Материалы электроизоляционные твердые. Метод определения удельного объемного и поверхностного сопротивления. – М. : Издательство стандартов, 1993. – 25 с.
5. ГОСТ 263–75. Резина. Метод определения твердости по Шору А. – М. : Издательство стандартов, 1989. – 6 с.
6. Ефремов, Н.Ю. Комплексное исследование свойств, определяющих качество новых композиционных функциональных материалов на основе силикона / Н. Ю. Ефремов // Молодежь, техника, космос : Труды VI ОМНТК. – СПб. : БГТУ, 2014. – С. 112–113.

References

1. GOST 13835–73. Kauchuk sinteticheskij termostojkij nizkomolekuljarnyj SKTN. Tehnicheskie uslovija. – М. : Izdatel'stvo standartov, 1992. – 6 s.
2. Usov, B.A. Mehanohimicheskaja obrabotka kak sposob intensifikacii fiziko-himicheskix i tehnologicheskix processov / B.A. Usov, L.S. Gurinovich // Sistemnye tehnologii. – 2015. – № 16. – S. 48–58.
3. GOST R 54553–2011. Rezina i termoplastichnye jelastomery. Opređenje uprugoprochnostnyh svojstv pri rastjazhenii. – М. : Standartinform, 2015. – 20 s.
4. GOST R 50499–93 (MJeK 93–80). Materialy jelektroizoljacionnye tverdye. Metod opredelenija udel'nogo ob#emnogo i poverhnostnogo soprotivlenija. – М. : Izdatel'stvo standartov, 1993. – 25 s.
5. GOST 263–75. Rezina. Metod opredelenija tverdosti po Shoru A. – М. : Izdatel'stvo standartov, 1989. – 6 s.
6. Efremov, N.Ju. Kompleksnoe issledovanie svojstv, opredel'ajushhih kachestvo novyh kompozicionnyh funkcional'nyh materialov na osnove silikona / N. Ju. Efremov // Molodezh', tehnika, kosmos : Trudy VI OMNTK. – SPb. : BGTU, 2014. – S. 112–113.

© Н.Ю. Ефремов, О.А. Орешина, В.Д. Мушенко, 2019

УДК 004.93'11

А.О. ИСАЕВ, А.В. ГИНЗБУРГ

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

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РЕСТАВРАЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ

Ключевые слова: 3D-моделирование; *H-BIM*; объекты культурного наследия; реставрация; технологии информационного моделирования.

Аннотация: Целью статьи является доказательство необходимости внедрения современных технологий информационного моделирования для существующих объектов культурного наследия. Задача статьи: показать формирование информационной модели реставрации на примерах.

Гипотеза: возможно повышение эффективности принятия проектных решений при реставрации объектов культурного наследия путем автоматизации принятия решений.

Для решения поставленной задачи выбран аналитический метод.

В результате работы доказана необходимость внедрения современных технологий информационного моделирования для существующих объектов культурного наследия.

Информационное моделирование исторического здания (*H-BIM*) начинается со сбора геометрических и технических данных, которые позже будут связаны с остальными элементами модели (*BIM*) [3]. Они могут быть получены несколькими способами, такими как: различные методы съемки, разрушающие или не разрушающие методы контроля для получения свойств материалов. Точность собранной информации будет определять уровень детализации (*LoD*) цифровой модели. На практике в последнее время наиболее часто используется метод лазерного сканирования, который, однако, не лишен ряда недостатков, таких как высокая стоимость и значительное время обработки данных.

Из-за сложности геометрических элементов

исторического строения, включающих в себя большое количество разнородных данных (например, физическая и историческая сложность) для получения полезной цифровой модели необходимо интерпретировать собранные специальным образом данные о здании. *H-BIM* ориентировано на создание такой цифровой модели, которая обеспечит весь комплекс начальной информации для всех работ по эксплуатации или реконструкции исторического здания. Возможный подход состоит из следующих этапов:

- шаг 1: сбор кадастровой документации, исторических источников и существующих чертежей здания [2];
- шаг 2: исследование здания;
- шаг 3: стереофотографическая съемка, связанная со снижением качества материалов и конструкций здания;
- шаг 4: разрушающий метод контроля для определения качества элементов здания с целью последующего связывания с цифровой моделью;
- шаг 5: детализация методов исторической реставрации.

Интерактивное управление элементами, используя возможность визуализации бесконечных представлений из внутренней базы данных, позволяет практически «компоновать и разбивать» здание различными способами. Таким образом, можно моделировать последствия конкретного проектного решения, получать наиболее подходящие и содержательные изображения для его представления и обмениваться данными с другими специалистами, участвующими в работе.

Для повышения сохранности исторического объекта в течение всего процесса проектирования конструкций можно реализовать *BIM*, начиная с четырех основных этапов:

- 1) общее планирование сохранения на ос-

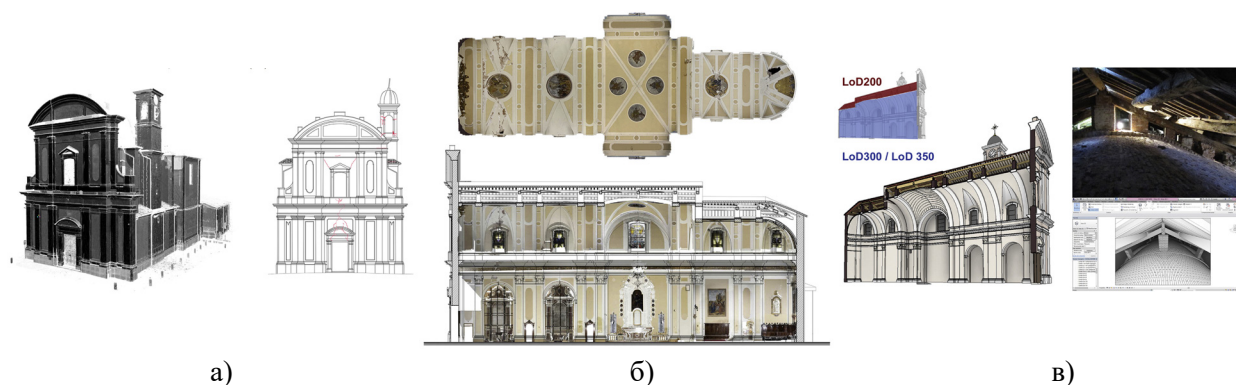


Рис. 1. Этапы моделирования церкви *SS. Nomedì Maria* с помощью сканера *Leica Scan Station C10* с последующей интеграцией данных в *Revit*

нове стандартов *BIM*;

2) анализ риска;

3) 3D-визуализации с соответствующими комментариями и сообщениями;

4) использование в *BIM* технологиях фотографий или дополнительных чертежей, деталей, объясняющих этапы работы над историческими деталями.

Описанный подход был апробирован при реставрации церкви *SS. Nomedì Maria* в Мантуе (Италия), которая получила ущерб после землетрясений 20 и 29 мая 2012 г. в регионе Эмилия-Романья. Объект был закрыт для проведения реставрационных работ, которые продолжались 9 месяцев. Архитектурная система церковного здания состоит из центрального нефа, окруженного капеллами. Основная структура состоит из больших стен, выложенных из кирпичей арками, которые поддерживают своды и деревянные балки.

Принимая во внимание историю церкви и ее архитектурные элементы, можно начать симуляцию рабочего процесса реставрации. Модель позволяет воспроизводить этапы процесса восстановления, которые были реализованы с дополнительными данными, обеспечивая историческую индивидуальность здания. Начальной точкой является сбор данных, проводимый с комбинацией прямых и косвенных методов съемки (рис. 1а). Геометрическая съемка проводилась с использованием технологии лазерного сканирования и стереофотограмметрии до начала реставрационных работ как снаружи, так и внутри церкви. Особая архитектура здания требовала системы вертикальной наводки прибора, особенно для геометрической реставрации колокольни и сводов, но некоторые части под кров-

лей и реальная ширина трансепта оставались неопределенными (рис. 1б).

Особенность и сложность архитектурных элементов потребовали специальных инструментов и различных методов для достижения хорошего уровня детализации для моделирования и анализа. С помощью лазерного сканера *Leica Scan Station C10* после внешнего и внутреннего прохода было получены облака точек, которые потом были применены для этапа моделирования в программном комплексе *Revit* (облако точек было импортировано в *Revit* в файле формата *.rcs*). В *Revit* было выполнено восстановление полов, стен и кровли (выполнено с точностью расстояния между последовательной точкой 5–10 см).

Окончательный уровень детализации, полученный во время съемки, имел неоднородную развертку, например, наземное сканирование не смогло определить структуру кровли, а также видимые части конструкции.

В соответствии с этими результатами для конечной цели (анализа и моделирования) были выделены три основных уровня детализации *LoD* (рис. 1в): 200 для частично скрытых строительных элементов (например, деревянная конструкция кровли); 300 для видимых строительных элементов или нестандартных элементов (например, стены, своды и т. д.); 350 для видимых и нестандартных строительных элементов (например, окна, карнизы и т.д.).

После сбора данных и определения требуемого уровня детализации основная проблема заключалась в интеграции данных в *BIM* модели.

Таким образом, формирование информационной модели реставрации происходит в три этапа:

- 1) формирование требований и оценка реальных проблем будущей 3D-модели [1];
- 2) определение уровня детализации *LoD* объектов культурного наследия;
- 3) выбор графики для презентации окончательной работы.

Благодаря стандартным инструментам моделирования можно получать сложные формы, чтобы визуализировать здание в трехмерном виде, разбивая его на простые геометрические элементы для упрощения реставрации [4]. Результатом является графическая база данных, которая использует логические параметры внутри среды *BIM*. На этом этапе можно извлечь эффективное графическое представление здания для обмена информацией о логистике и о ходе реставрации. 3D модель позволяет понять, как выполнять основные операции, и выявляет реальную границу между различными рабочими этапами.

Результатом работы по информационному моделированию объекта исторического насле-

дия являются проектные чертежи и база данных, которая является основой для анализа и проектирования строительной площадки и реставрации исторического здания. Пересечение элементов разных категорий часто требует ручной доработки для реалистичного восстановления деталей. Каждый 3D-вид может быть визуализирован с предпочтительным стилем, соответствующими заметками, фотографиями. Полученные результаты можно разделить на две группы: одна для обследования и организации сохранения объекта, а вторая – для анализа и моделирования, в частности для организации проекта реставрации и строительной площадки.

Исторические объекты имеют важное значение в нашей жизни и все чаще становятся предметом проектных и реставрационных работ. Технологии информационного моделирования могут оказать реальную помощь в повышении качества и точности разработки проектной документации, в сохранении культурного наследия страны.

Список литературы

1. Гинзбург, А.В. Системы автоматизации проектирования в строительстве : учеб. пособие / под ред. А.В. Гинзбурга. – М. : МГСУ, 2014. – 664 с.
2. Талапов, В.В. Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий / В.В. Талапов. – ДМК-Пресс, 2015. – 410 с.
3. Dell'OsoG, R. An innovative system for control in buildingsites/Healty and Creative Facilities / R. Dell'OsoG // Proceedings of the CIB W070 International Conference in Facilities Management 16th-18-Th June 2008. – Edimburgh, 2008. – P. 159–165.
4. Ginzburg, A. Sustainable Building Life Cycle Design / A. Ginzburg // 15th International Conference on Topical Problems of Architecture, Civil Engineering, Energy Efficiency and Ecology, TPACEE-2016. – Tyumen State University of Architecture and Civil Engineering : MATEC Web of Conferences. – 2016. – Vol. 73.

References

1. Ginzburg, A.V. Sistemy avtomatizacii proektirovanija v stroitel'stve : ucheb. posobie / pod red. A.V. Ginzburga. – M. : MGSU, 2014. – 664 s.
2. Talapov, V.V. Tehnologija BIM. Sut' i osobennosti vnedrenija informacionnogo modelirovanija zdaniy / V.V. Talapov / DMK-Press, 2015. – 410 s.

© А.О. Исаев, А.В. Гинзбург, 2019

УДК 624.05

А.О. РЫБАКОВА, П.Б. КАГАН

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

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЛАЧНЫХ BIM-СЕРВИСОВ

Ключевые слова: BIM-технологии; автоматизация принятия решений; облачные вычисления; организация строительства.

Аннотация: В данной статье рассматривается обобщенный алгоритм усовершенствования процессов автоматизации проектирования и строительства. В связи с этим целью работы является повышение эффективности использования средств автоматизации, а задачей – поэтапное сопоставление и соответствие технологического процесса и программных комплексов.

В ходе исследования был применен метод синтеза проектных процессов и их автоматизации. В результате сформулирован один из вариантов выполнения проектных и строительных работ на основе BIM-технологий.

На современном этапе развития информационных технологий большую популярность начинают приобретать облачные вычисления. В лидирующих отраслях экономики, в том числе и строительстве, руководители компаний все чаще рассматривают возможность перехода к облачным технологиям, имеющим большой потенциал для существенного увеличения эффективности.

Для получения максимальной отдачи и реализации преимуществ важно понимать особенности внедрения сервисов и уникальные для каждого объекта проблемы. В процессе принятия решений о внедрении первостепенной задачей является выбор лучших альтернатив на основе анализа как коммерческих, так и технических факторов. Технология проектирования, комплект документов и порядок выполнения некоторых работ в зависимости от вида и назначения объекта могут отличаться, однако стадийность и очередность выполнения работ относи-

тельно одинаковы.

Для каждого этапа проектирования и строительства, для каждой работы, действия и исполнителя на сегодняшний день можно использовать определенное средство автоматизации. При анализе всех существующих программных комплексов можно сформировать их последовательность и взаимосвязь относительно всех этапов. Таким образом, итоговую взаимосвязь всех видов работ проектирования и строительства в общем случае можно представить в виде организационно-технологической схемы с интеграцией программного обеспечения (рис. 1).

На основании модели организационно-технологической структуры проектирования и требований ко всем средствам автоматизации можно сделать выводы о возможности упрощения, ускорения работы и организации доступа к необходимой информации. При анализе каждого этапа и элементов структуры проектирования можно выделить задачи, которые можно решить или ускорить путем внедрения облачного сервиса (рис. 2).

Таким образом, размещение в облачной среде как BIM-модели, так и другой важной для проекта документации сократит путь проектирования по вопросу использования программных комплексов. Схема проектирования с интеграцией в облачный сервис представлена на рис. 3.

Следующим важным шагом будет являться рациональный выбор задач для облачного сервиса. На рис. 2 и 3 продемонстрировано сокращение числа программных средств на всех этапах проектирования путем выгрузки и взаимодействия в облачную среду, полностью или частично, основополагающих задач проектных работ. Следовательно, чем больше задач будет реализовано в облачной структуре, тем более эффективной будет работа.

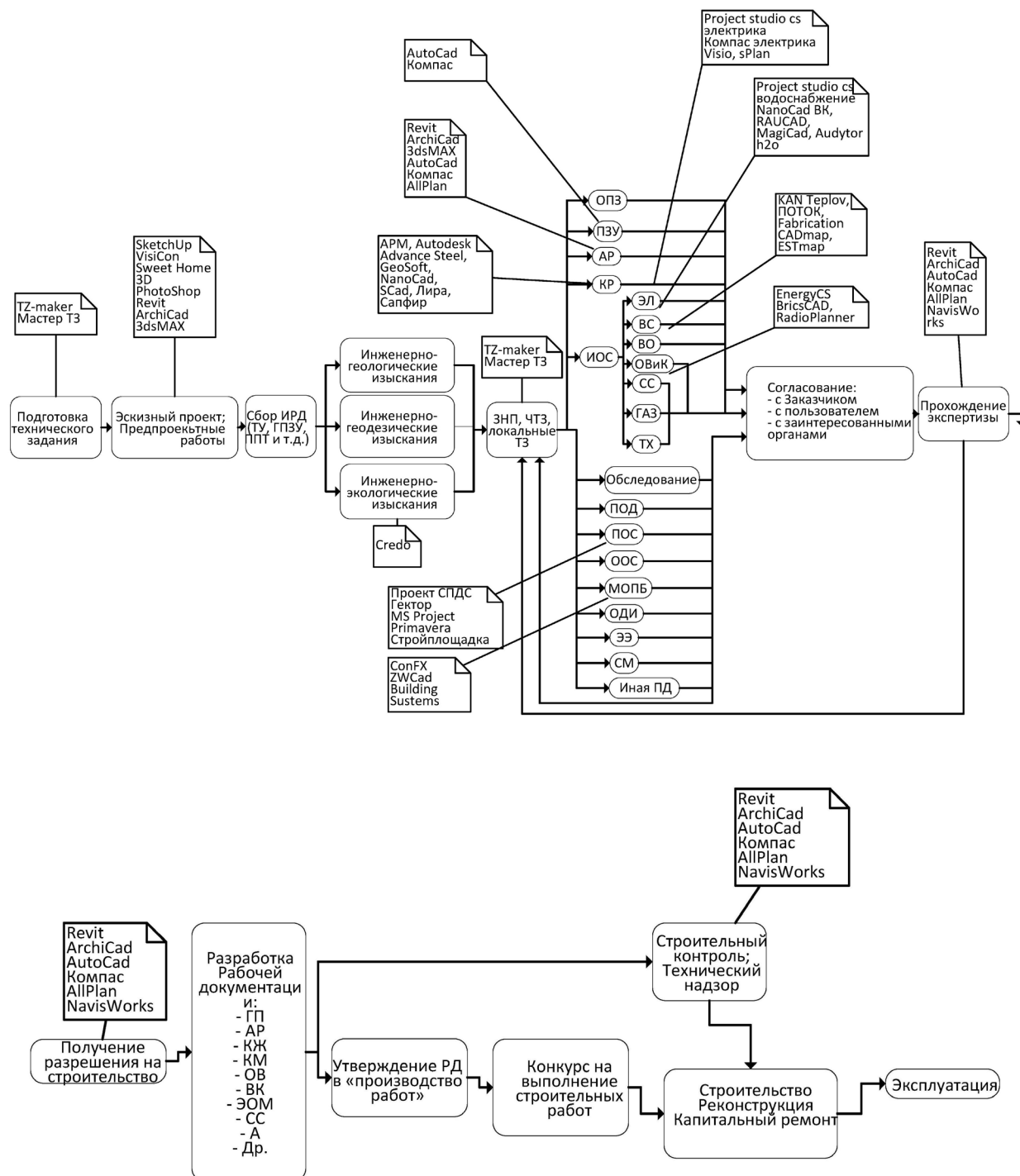


Рис. 1. Организационно-технологическая схема с указанием программных комплексов

На основе данной концепции возможно сформировать несколько направлений или алгоритмов, которые смогут обеспечить повышение эффективности как конкретных видов работ, так и проектирования в целом. Решение такого типа задач усовершенствования проектного

процесса позволит дать рекомендации при выборе средств автоматизации, облачных и *BIM*-сервисов. Таким образом, появляются новые возможности для реализации проекта, которые смогут обеспечить повышение качества строительства.

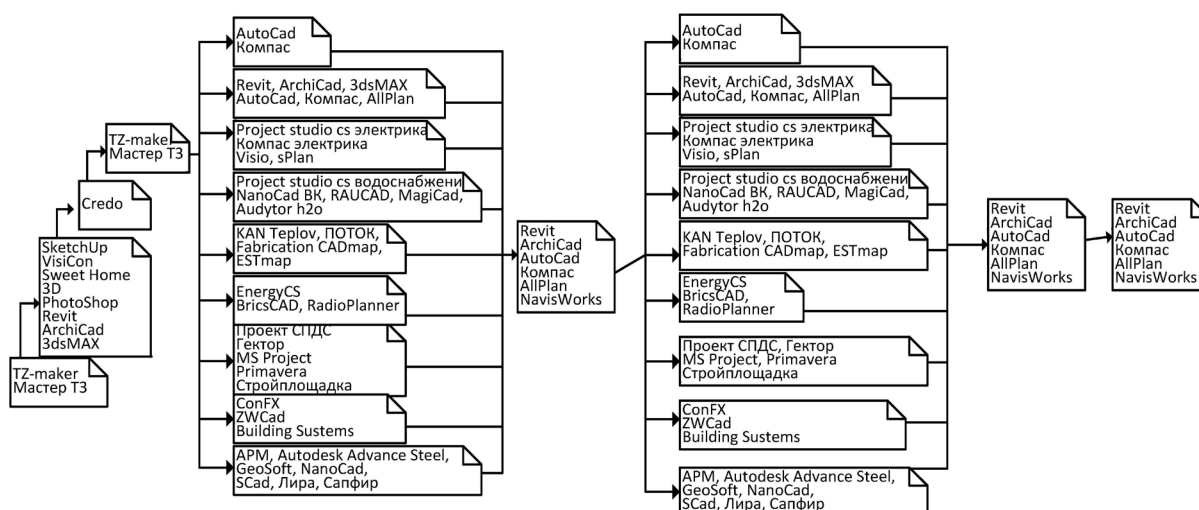


Рис. 2. Пошаговая структура применения различных программных комплексов на этапе проектирования

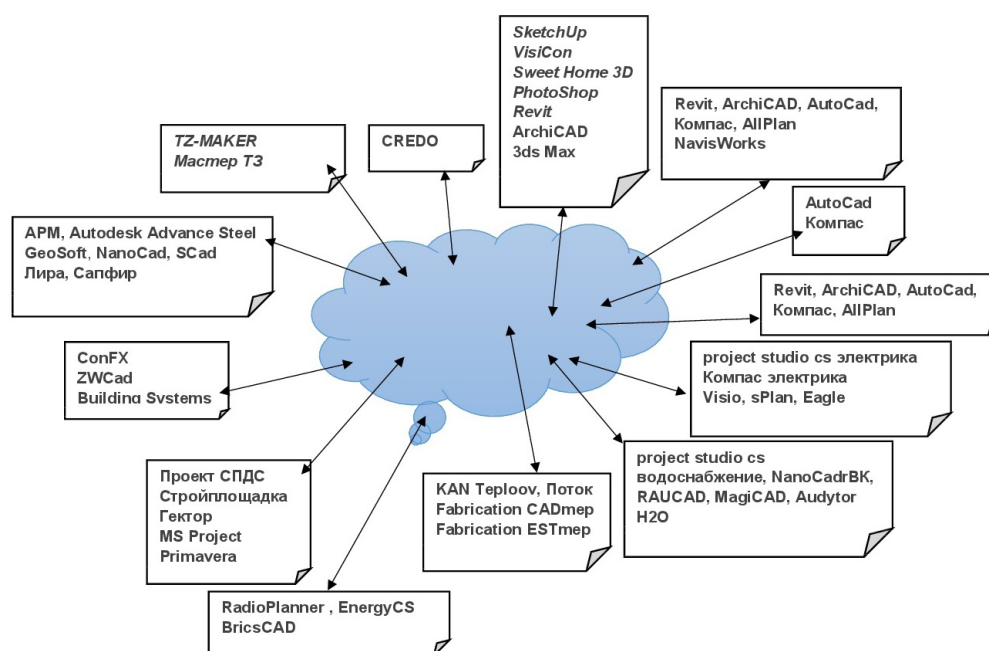


Рис. 3. Распределение всех групп программных комплексов согласно возможности внедрения облачных сервисов

Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации № НШ-3492.2018.8.

Список литературы

1. Гаряев, Н.А. Облачные технологии взаимодействия при проектировании и строительстве / Н.А. Гаряев, А.О. Рыбакова // БСТ : Бюллетень строительной техники. – 2018. – № 4(1004). – С. 28–31.

2. Каган, П.Б. Информационное моделирование зданий и традиционное проектирование с применением САПР / П.Б. Каган, П.К. Гудков // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2017. – № 9. – С. 164–168.
3. Каган, П.Б. Функционально-системный анализ и системотехника организационно-технологического проектирования в строительстве / П.Б. Каган, Е.Н. Куликова, Г.Г. Малыха, В.В. Кулакова, С.Г. Шеина // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 9(87). – С. 11–16.
4. Korol, E. Automation of the formation of organizational technological documentation / E. Korol, P. Kagan, T. Barabanova // Applied Mechanics and Materials. – 2015. – T. 738–739. – P. 444–447.
5. Kulikov, V.G. Staging, formalization and typing of project procedures and processes of the industrial production / V.G. Kulikov, P.B. Kagan, L.V. Sukneva // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – T. 405–408. – P. 3343–3347.
6. Garyaev, N. Cloud interaction technologies in the design and construction / N. Garyaev, A. Rybakova // MATEC Web of Conferences. – 2018. – Vol. 170. – Article number 1076.
7. Kagan, P. The Formal Language for Describing Technological Processes in Construction, Computing in Civil and Building Engineering / P. Kagan, T. Barabanova, 2014. – P. 2232–2237.

References

1. Garjaev, N.A. Oblachnye tehnologii vzaimodejstvija pri proektirovanii i stroitel'stve / N.A. Garjaev, A.O. Rybakova // BST : Bjulleten' stroitel'noj tehniki. – 2018. – № 4(1004). – S. 28–31.
2. Kagan, P.B. Informacionnoe modelirovanie zdaniy i tradicionnoe proektirovanie s primeneniem SAPR / P.B. Kagan, P.K. Gudkov // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuhova. – 2017. – № 9. – S. 164–168.
3. Kagan, P.B. Funkcional'no-sistemnyj analiz i sistemotekhnika organizacionno-tehnologicheskogo proektirovanija v stroitel'stve / P.B. Kagan, E.N. Kulikova, G.G. Malyha, V.V. Kulakova, S.G. Sheina // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2018. – № 9(87). – S. 11–16.

© А.О. Рыбакова, П.Б. Каган, 2019

УДК 004

В.А. КЛЕСОВ, К.О. АТАДЖАНОВ, П.Д. ПОЛИЩУК, Д.С. ШАРАПИЕВ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика

М.Ф. Решетнева», г. Красноярск

АВТОМАТИЗАЦИЯ СОЗДАНИЯ ЦЕЛЕВОЙ СТРАНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ CMS, ОСНОВАННОЙ НА ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЕ NODE.JS

Ключевые слова: *Node.js*; автоматизация; веб-разработка; система управления контентом; создание сайтов; целевая страница.

Аннотация: Цель статьи – автоматизировать создание целевой страницы с помощью разработанной специализированной системы.

Задачи: изучить веб-технологии, раскрыть основные принципы работы и проанализировать существующие решения на рынке.

Гипотеза: работа с *CMS* удобна для тех, кто занимается поддержкой сайта.

Применяются методы обработки и хранение информации посредством стека технологий на основе программной платформы *Node.js* и баз данных. Достигнутыми результатами является автоматизация процесса создания посадочной страницы путем разработки нового инструмента для администрирования и управления контентом.

Системы управления контентом (*CMS*) позволяют создавать сайт, настраивать его внешний вид, наполнять содержимым, менять дизайн, управлять функционалом. *CMS* системы могут быть доступны в виде облачного веб-сервиса, который «арендуется» клиентом и принадлежит компании-производителю, либо в виде «коробочной» версии – программного комплекса, который устанавливается на сервер владельца и полностью принадлежит ему. Примеры систем управления содержимым сайтов: *WordPress*, *Joomla*, Битрикс, *Drupal*.

С развитием программной платформы *Node.js* у классических *CMS* систем, таких как *WordPress* или *Joomla*, появилось много современных соперников, которые имеют поддержку тем, плагинов, просты в установке на личном

сервере, а также поддерживаются крупными сообществами.

Node.js предлагает парадигму, отличную от парадигмы обычного веб-сервера: создаваемое приложение и является веб-сервером. *Node.js* просто обеспечивает пользователя фреймворком для создания веб-сервера. *Node.js* предлагает возможность писать серверный код с использованием *JavaScript*. Программная платформа, основанная на движке *V8* (транслирующем *JavaScript* в машинный код), превращает *JavaScript* из узкоспециализированного языка в язык общего назначения.

Для того чтобы разработать конкурентноспособную систему управления контентом, необходимо спроектировать интуитивно понятный интерфейс, который позволит создавать посадочную страницу без профессиональных знаний в области программирования, тем самым снижая уровень возможных ошибок. Диаграмма архитектуры разработанной системы представлена на рис. 1.

Разработанная система управления контентом *Unitedjs* позволяет не работать над созданием кода разметки страницы, не заниматься программированием и интегрированием графического оформления, а выбрать готовую секцию страницы, из ранее созданных и протестированных разработчиком. Данная система находится в открытом доступе на ресурсе *GitHub*.

CMS Unitedjs представляет собой конструктор сайтов для посадочных страниц, который позволяет создать страницу любой структуры. Разработка контента является одним из ключевых компонентов всей системы. На этом этапе происходит создание, редактирование и утверждение контента, а роль системы заключается в автоматизации этих процессов.

На данный момент система позволяет вы-

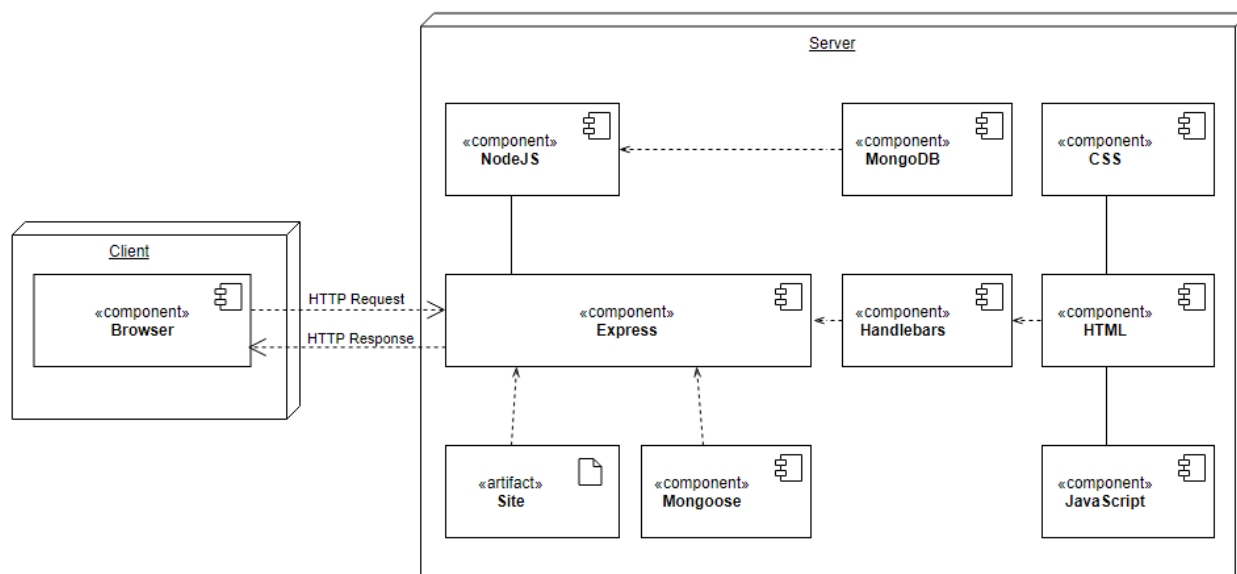


Рис. 1. Диаграмма архитектуры приложения

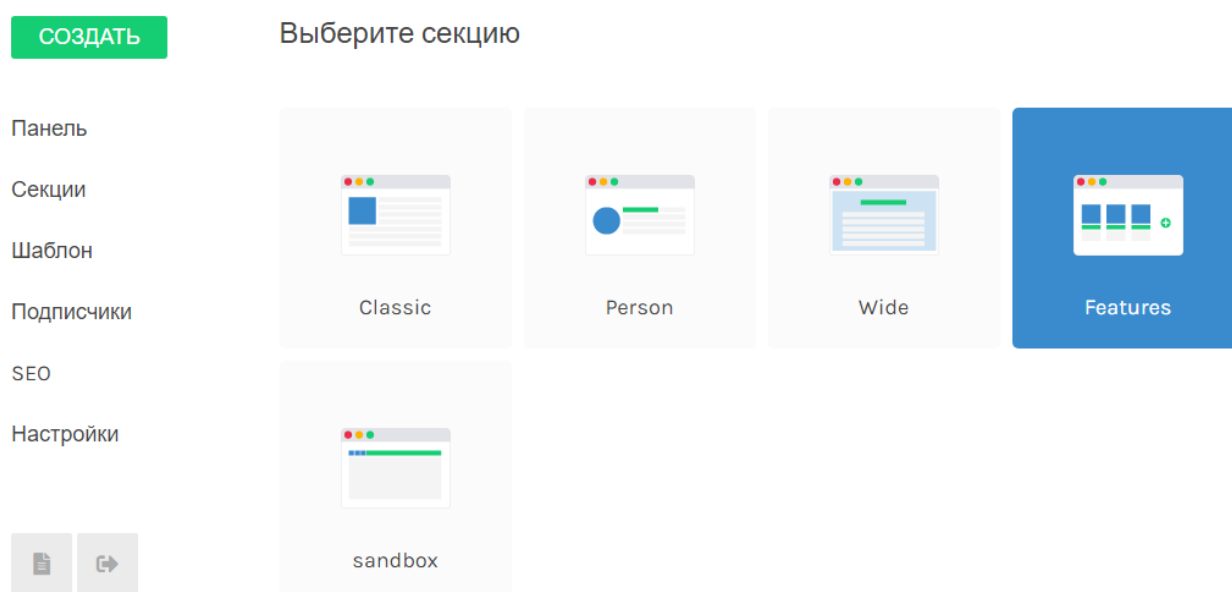


Рис. 2. Создание секции страницы

брать один из пяти макетов секции. После нажатия на блок с иллюстрацией и названием, пользователь переходит в редактор, который включает параметры выбранной секции, как пример, секция «Features» (рис. 2).

Секция – это инструмент логического разделения посадочной страницы на функциональные и информативные блоки. На техническом уровне это выглядит как блок, на котором размещаются остальные графические элементы.

В связи с тем, что системы управления до-

статочно понятны, любой пользователь справится с задачей редактирования, внесения и удаления информации на свое усмотрение. Таким образом, процесс администрирования уже не выглядит столь утомительным.

С помощью разработанной системы *Unitedjs* пользователь может создавать свою собственную структуру посадочной страницы, управлять контентом на странице, поисковой оптимизацией, собирать клиентскую базу.

В наши дни трудно представить себе сайт

без системы управления контентом, так как при ее отсутствии редактировать сайт и дополнять его информацией под силу лишь специалисту. А поскольку необходимость в корректировках возникает достаточно часто, то такая система жизненно необходима.

Список литературы

1. Браун, И. Веб-разработка с применением Node и Express. Полноценное использование стека JavaScript / И. Браун. – СПб. : Питер, 2017. – С. 336.
2. Флэнаган, Д. JavaScript. Подробное руководство / Д. Флэнаган. – СПб. : Символ-Плюс, 2008. – С. 992.
3. Макфарланд, Д. Большая книга CSS3 / Д. Макфарланд. – СПб. : Питер, 2014. – С. 608.
4. Пьюривал, С. Основы разработки веб-приложений / С. Пьюривал. – СПб. : Питер, 2015. – С. 272.
5. Мак-Дональд, М. HTML5 недостающее руководство / М. Мак-Дональд. – СПб. : БХВ-Петербург, 2012. – С. 408.
6. Дакетт, Д. JavaScript и jQuery. Интерактивная веб-разработка / Д. Дакетт. – М. : Из-во Э. – 2017. – С. 640.
7. Nodejs документация [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://nodejs.org/docs>.
8. Шамлицкий, Я.И. Возможности и перспективы развития компьютерной графики / Я.И. Шамлицкий, Н.В. Ковбаса, С.С. Москалева, Д.С. Шарапиев // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 1(91). – С. 70–73.

References

1. Braun, I. Veb-razrabotka s primeneniem Node i Express. Polnocennoe ispol'zovanie steka JavaScript / I. Braun. – SPb. : Piter, 2017. – С. 336.
2. Fljenagan, D. JavaScript. Podrobnое rukovodstvo / D. Fljenagan. – SPb. : Simvol-Pljus, 2008. – С. 992.
3. Makfarland, D. Bol'shaja kniga CSS3 / D. Makfarland. – SPb. : Piter, 2014. – С. 608.
4. P'jurival, S. Osnovy razrabotki veb-prilozhenij / S. P'jurival. – SPb. : Piter, 2015. – S. 272.
5. Mak-Donal'd, M. HTML5 nedostajushhee rukovodstvo / M. Mak-Donal'd. – SPb. : BHV-Peterburg, 2012. – S. 408.
6. Dakett, D. JavaScript i jQuery. Interaktivnaja veb-razrabotka / D. Dakett. – M. : Iz-vo Je. – 2017. – С. 640.
7. Nodejs dokumentacija [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://nodejs.org/docs>.
8. Shamlickij, Ja.I. Vozmozhnosti i perspektivy razvitija komp'yuternoj grafiki / Ja.I. Shamlickij, N.V. Kovbasa, S.S. Moskaleva, D.S. Sharapiev // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2019. – № 1(91). – S. 70–73.

УДК 004

Д.В. СЕВЕРИН, М.И. ПАХОМЕНКОВА, Д.В. ДРОЗДОВ
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», г. Тула

РАЗЛИЧИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК

Ключевые слова: информатика; информационная наука; компьютерная наука; объектно-ориентированные разработки.

Аннотация: Целью статьи является выявление различий между информационными науками и компьютерными науками.

Задачи: проанализировать объектно-ориентированные уровни разработок, сформировать проблемы этих исследований и разработок.

Гипотеза исследования: вероятность нахождение новых актуальных направлений исследований в информатике.

Методы: сравнение информационных и компьютерных наук, анализ, классификация.

В результате сформулирован вывод о необходимости анализа технологий, разработанных в разных предметных областях.

Введение

Последние десятилетия характеризуются интенсивным развитием информационных отраслей в различных научных дисциплинах, таких как биоинформатика, медицинская информатика, правовая информатика и историческая информатика, изучающих принципы развития информационных технологий с учетом специфики этих дисциплин, областей применения и сфер деятельности. Интенсивное развитие предметно-ориентированных информационных дисциплин требует исследования объема и содержания термина «информатика», а также его соотношения с синонимичными терминами (информационные и компьютерные науки), используемыми в зарубежной литературе. В данной работе предложены некоторые критерии разграничения информационных и компьютерных наук, рассмотрены основные тенденции развития предметно-ориентированных информационных технологий.

Информационные и компьютерные науки

Исследование формирования трех значений термина «информатика» прослеживается в работах Ю.Ю. Черного [1; 2]. Первое значение было сформировано в 1966 г., когда А.И. Михайлов, Р.С. Гиляревский и А.И. Черный ввели термин «информатика», который обозначал научную дисциплину, изучающую структуру и свойства научной информации. К концу 1970-х и началу 1980-х гг. информатика понималась как наука, ориентированная на теорию программирования и использования вычислительной техники. Становление этой трактовки в советской науке активно поддерживал академик А.П. Ершов. Термин «информатика» используется в этом значении в европейских странах, за исключением Великобритании, где, как и в США, встречается термин «компьютерная наука». В начале 1990-х гг. К.К. Колин предложил трактовку информатики как фундаментальной науки, изучающей информационные процессы в природе, обществе и технических системах.

Термины «информационная наука» и «компьютерная наука» могут использоваться для обозначения первых двух значений термина «информатика». В свою очередь для разграничения информационной науки и компьютерной науки можно рассматривать следующие критерии: объект исследования, метод исследования, методика обработки информации, смысловая основа, направления исследований и разработок, режим работы.

Объектом исследования для информационной науки являются информационные технологии и системы, а для компьютерной науки – компьютерные технологии и системы. Таким образом, их различие по объекту исследования предполагает разделение между двумя типами технологий и систем: информационные системы дают новую информацию, а компьютерные системы – аппаратное и/или программное обес-

печение или определенные данные о функционировании аппаратных и программных систем. Функционирование современных информационных систем предполагает использование аппаратного и программного обеспечения. Однако в этих системах они используются как средство получения новой информации, необходимой пользователю, тогда как в компьютерных системах аппаратное и программное обеспечение является результатом их работы.

В качестве примера можно рассмотреть информационный поиск. Современные универсальные поисковые системы получают запросы пользователей на естественном языке в качестве входных данных; эти системы выдают ссылки на веб-ресурсы с их описанием в качестве выходных данных. Функционирование таких поисковых систем, как *Google* и Яндекс, невозможно без соответствующего аппаратного и программного обеспечения. Однако следует отметить, что поиск информации может осуществляться и вручную. Наличие ручных аналогов является специфической особенностью информационных технологий, что свидетельствует о том, что вычислительная техника и программное обеспечение поддерживают эти технологии только на современном уровне. Ручной поиск по библиотечным каталогам и картотечным индексам используется редко, практически полностью заменяясь автоматизированными системами. Однако в начале 1960-х гг., как отмечает А.В. Соколов, были предприняты попытки доказать неэффективность автоматизированных информационно-поисковых систем [3]. Таким образом, их повсеместное внедрение заняло более 50 лет. Системы машинного перевода по-прежнему не могут заменить традиционный «ручной» перевод. Образное употребление лексических единиц, а также набор фраз и идиоматических выражений представляют непреодолимые трудности для современных систем машинного перевода. В результате ручной перевод все еще широко используется. То же самое относится и к суммированию, поскольку автоматические системы суммирования также не могут заменить соответствующие ручные методы.

Применение автоматических и автоматизированных методов обработки информации во многом зависит от размера информационных систем и объема обрабатываемой информации. Некоторые технологии требуют достаточно большого объема информации для получения адекватных результатов. Автоматическое при-

своение авторства наиболее эффективно, когда база данных содержит около 1 млн слов, что соответствует требованию, предъявляемому законом *Zipf*. С другой стороны, нецелесообразно создавать и вести электронный каталог для небольшой библиотеки или архива, который включает менее 1000 единиц хранения. При освоении авторства в криминалистических целях обычно осуществляется экспертами вручную, так как имеется небольшой объем соответствующих данных. В силу этих факторов (экономичность и малый объем вводимых данных) можно предположить, что ручные методы обработки информации не будут полностью заменены их автоматическими аналогами, по крайней мере в ближайшие десятилетия.

Недостаточная эффективность методов автоматической обработки потребовала разработки полуавтоматических и вспомогательных систем. Полуавтоматический режим предполагает сочетание автоматического и ручного методов обработки информации. Например, двуязычные системы перевода позволяют вручную редактировать результаты автоматического перевода. В обучении иностранным языкам применяются полуавтоматические системы суммирования. В свою очередь, ассистентские системы не обеспечивают автоматическую обработку информации, а запоминают результаты ручной обработки. Типичным примером являются системы памяти переводов, которые запоминают варианты ручного перевода и автоматически вставляют их в новый перевод [4]. Другим примером вспомогательных устройств являются виртуальные клавиатуры с предиктивным вводом, которые запоминают слова и фразы, набранные пользователем, а затем предлагают ему ранее использованные варианты.

По режиму работы мы различаем автоматические и автоматизированные информационные системы. Обе эти системы обеспечивают автоматическую обработку информации, однако первые работают в непрерывном режиме, а вторые – в дискретном. Большинство имеющихся в настоящее время информационных систем автоматизировано, хотя широко используются также системы, работающие в автоматическом режиме (например, системы отслеживания событий). Автоматические системы суммирования группируют онлайн-новости на основе их тематики и затем суммируют эти группы, позволяя пользователю непрерывно следить за новостным потоком. Системы мониторинга различных

типов также работают в автоматическом режиме, предоставляя оперативную информацию, например, о трафике сайта или трендовых темах блога. Конфигурация различных методов обработки информации позволяет оценить текущее состояние в определенной прикладной области и динамику ее исторического развития.

Информационные и компьютерные науки: направления научных исследований

Помимо разграничения с точки зрения объекта исследования и метода обработки информации, можно различить информационную и компьютерную науки с точки зрения значений их основ, направлений исследований и разработок (инженерных, лингвистических, математических). Инженерно-технические основы компьютерных наук формируются общими проблемами разработки вычислительной техники и баз данных, а также принципами их использования. В рамках же информационных наук, напротив, разрабатываются специализированные аппаратные средства и базы данных, учитывающие специфику конкретных областей применения. Далее рассматриваются некоторые примеры разработки специализированного оборудования.

В биоинформатике используются полевые программируемые вентильные решетки, позволяющие ускорить обработку информации в несколько раз. В лингвистической информатике аппаратные средства разрабатываются и широко используются для поддержки распознавания и синтеза речи, выявления личностных черт, управления техническим оснащением и озвучивания письменных текстов. Лингвистическую основу компьютерных наук составляют общие принципы разработки компьютерных программ, в том числе разработка и использование языков программирования и искусственных языков. В свою очередь, лингвистическая основа информационных наук формируется на принципах разработки предметно-ориентированных языков программирования, информационно-поисковых языков и систем, лингвистических онтологий.

В геоинформационных системах, используемых в исторической науке, почвоведении и геодезии, используется язык *MapBasic*, представляющий собой модификацию языка *BASIC* с пространственными функциями и операторами [5]. В области лингвистической информатики М. Портер разработал специализированный

язык программирования *Snowball*, который позволяет разрабатывать программы морфологического анализа. Университет Пенсильвании, США, создал платформу *Natural Language Toolkit* для разработки лингвистических приложений, которая основана на *Python*. В биологии, генетике, эпидемиологии, лингвистике и других областях для анализа статистических данных широко используются специализированные языки *R* и *SAS*.

В интегрированном виде различные программные средства и базы данных используются информационными системами во многих прикладных областях. Предметно-ориентированные информационные системы выполняют четыре основные функции: сбор данных и материалов; представление собранных данных в подходящем формате, включая визуализацию; предоставление статистической информации о распределении объектов; предоставление пользователю возможности интерпретировать данные и строить объектные модели.

Существует два типа современных информационных систем: системы, предназначенные для поддержки научных исследований, и системы, предназначенные для повышения эффективности практической деятельности путем предоставления справочно-методических услуг и обмена опытом.

Математическую основу компьютерной науки составляют пропозициональное исчисление и булева алгебра, а информационной науки – вероятностные и статистические методы, разработанные на основе теоремы Байеса, скрытых марковских моделей и вероятностных метрик (например, отношение шансов и коэффициент усиления информации), которые широко используются в медицине, экономике и других областях. Мы выделяем следующие классы задач, решаемых с помощью вероятностно-статистических методов: задачи классификации и идентификации пороговых уровней, сглаживание различий в размерах статистических выборок, сравнение эффективности различных вероятностно-статистических методов, моделирование предметных объектов.

Кроме того, информационные технологии и системы можно классифицировать по группам пользователей, для которых они предназначены. Таким образом, можно выделить глобальные технологии и системы (предназначенные для любых пользователей, независимо от их возраста, социального статуса и уровня обра-

зования), специальные технологии и системы (предназначенные для специалистов в конкретных прикладных областях) и специализированные технологии и системы (используемые для поддержки принятия управленческих решений). Типичным примером глобальных технологий является технология поиска информации, которой пользуются миллиарды людей. Предметно-ориентированные информационные системы представляют собой специальные системы, а системы интеллектуального анализа данных и анализа текста – специализированные системы. В одной и той же области технологии, поддерживающие различные режимы работы, могут быть ориентированы на разные группы пользователей. Классификация и исследование информационных технологий, принципов их развития и логики их эволюции является предметом информационной науки.

Заключение

Прогресс в научных дисциплинах, связанный с развитием предметно-ориентированных информационных технологий, делает важным их обобщение и анализ. Это проблема информационной науки, которая в целом ориентирована на классификацию информационных технологий, разрабатываемых в различных прикладных областях, выявление общих тенденций и перспективных направлений развития информационных отраслей научных дисциплин, стандартизацию технологий и терминологии. Эти проблемы связаны с инженерными, лингвистическими, математическими основами информационной науки и соответствующими уровнями исследований.

Одним из перспективных направлений развития предметно-ориентированных технологий является построение онтологий в виде баз данных, отражающих структуру предметной области приложения и обеспечивающих комплексные справочные и информационно-поисковые возможности, в том числе визуализацию извлекаемых данных. Онтологии могут

быть разработаны для отражения структуры как практической деятельности, так и научных дисциплин. Анализ лингвистического уровня в различных прикладных областях показал, что развитие предметно-ориентированных языков программирования имеет тенденцию к модификации существующих языков, а также созданию сред разработки и платформ, предметно-ориентированных и междисциплинарных языков для анализа статистических данных. С развитием информационно-поисковых технологий соответствующие языки разрабатываются для использования в информационно-поисковых системах трех типов: индексных, каталожных и фактологических. Анализ математического уровня позволил выделить три группы задач, решаемых в рамках информатики: разработка и сравнительный анализ вероятностных и статистических методов, исследование закономерностей распределения информации, математическое моделирование объектов.

Обобщив инженерно-технический уровень предметно-ориентированных технологий, установили различия по режиму работы между автоматическими, автоматизированными, полуавтоматическими и вспомогательными доменными компьютерными системами. Показано, что в конкретных прикладных областях могут существовать различные конфигурации этих систем в разные периоды времени.

Анализ математического уровня позволил выделить три группы задач, решаемых в рамках информатики: разработка и сравнительный анализ вероятностных и статистических методов, исследование закономерностей распределения информации и математическое моделирование объектов.

Очевидно, что информационная наука может изучаться «сверху вниз» специалистами в области философии науки и «снизу вверх» специалистами в конкретных прикладных областях. Анализ технологий, разработанных в разных предметных областях, позволяет находить новые актуальные направления исследований для развития новых технологий.

Список литературы

1. Черный, Ю.Ю. Полисемия в науке: когда она вредна? (на примере информатики) / Ю.Ю. Черный // Открытое образование. – 2010. – № 6. – С. 97–107.
2. ИНИОН РАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://inion.ru/resources/tematicheskie-resursy/biblioteka-informatica/ch-ia/chernyi-informatika-v-sssr-i-rossii-1966-2010>.
3. Волкова, В. Фасетная многомерность и амбивалентность информатики. К 80-летию

А.В. Соколова / В. Волкова // Прикладная информатика. – 2014. – № 1(49). – С. 114–124.

4. Сысоева, И.А. Translation Memory Systems / И.А. Сысоева // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2013. – № 12(51). – С. 36–38.

5. Лонский, И.И. Введение в MapInfo. Методические рекомендации / И.И. Лонский, П.Д. Кузелев, А.С. Матвеев. – М. : МИИГАиК, 2014. – 30 с.

References

1. Chernyj, Ju.Ju. Polisemija v nauke: kogda ona vredna? (na primere informatiki) / Ju.Ju. Chernyj // Otkrytoe obrazovanie. – 2010. – № 6. – С. 97–107.

2. INION RAN [Electronic resource]. – Access mode : <http://inion.ru/resources/tematicheskie-resursy/biblioteka-informatica/ch-ia/chernyi-informatika-v-sssr-i-rossii-1966-2010>.

3. Volkova, V. Fasetnaja mnogomernost' i ambivalentnost' informatiki. K 80-letiju A.V. Sokolova / V. Volkova // Prikladnaja informatika. – 2014. – № 1(49). – С. 114–124.

4. Sysoeva, I.A. Translation Memory Systems / I.A. Sysoeva // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2013. – № 12(51). – С. 36–38.

5. Lonskij, I.I. Vvedenie v MapInfo. Metodicheskie rekomendacii / I.I. Lonskij, P.D. Kuzhelev, A.S. Matveev. – М. : МИИГАиК, 2014. – 30 с.

© Д.В. Северин, М.И. Пахоменкова, Д.В. Дроздов, 2019

УДК 004

Д.С. ШАРАПИЕВ, К.О. АТАДЖАНОВ, В.Н. ЗВЯГИНЦЕВ, В.А. КЛЕСОВ, П.Д. ПОЛИЩУК
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика
М.Ф. Решетнева», г. Красноярск

ВОЗНИКНОВЕНИЕ NFC ТЕХНОЛОГИИ И ЕЕ ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ РАЗВИТИЯ

Ключевые слова: бесконтактные смарт-карточки; индуктивная связь; режим работы; телефон; технология; устройство.

Аннотация: Цель статьи заключается в рассмотрении эволюционных этапов становления технологии *NFC* и ее перспективы в будущем.

Задачи: изучить технологию, раскрыть ее характеристики и основные принципы работы, а также проанализировать ее развитие в дальнейшем.

Гипотеза исследования заключается в том, что объединение бесконтактной передачи данных с функциональностью мобильной связи привело к появлению нового явления, где имеются огромные перспективы развития.

Изучаются методы генерации, преобразования, передачи данных, обработки и хранения информации.

Достигнутые результаты: после рассмотрения основы применения *NFC* технологии становится очевидно, что развитие идет быстрыми темпами и создает комфорт для людей.

Перед тем как приступить к рассмотрению технологии коммуникации ближнего поля *Near Field Communication (NFC)*, необходимо отметить главные правила функционирования бесконтактных смарт-карточек (**БСК**). БСК содержит в себе вмонтированный чип, нативно закрытый от проникновения (*tamper-resistant*) и оборудованный криптографическими возможностями, а новейшие модели имеют узконаправленную операционную систему, чья конструкция и нормы функционирования утверждаются стандартами *Global Platform*.

БСК оснащены технологией коммуникации, работающей в режиме пары индуктивно соединенных антенн, которые, в свою очередь, функционируют на небольшой дистанции (до 10 см) по принципу модуляции нагрузки, где

одна из антенн вмонтирована в конструкцию чтения/записи, а другая – в чип. Обмен информацией происходит в радиочастотной широте ($f_c = 13,56$ МГц), что дает возможность развить скорость обмена информацией, эквивалентной $f_c/16$ или 848 кбит/сек.

Главное несовершенство БСК состоит в том, что они устроены как пассивные устройства и, исходя из этого, любое взаимодействие допустимо для них исключительно с применением отдельного узла чтения, в связи с чем дальнейшим эволюционным становлением бесконтактных технологий стал синтез бесконтактного обмена информацией с возможностями сотовой связи, породивший такой феномен, как *NFC*.

Начало разработки представленной технологии началось в 2004 г., после чего в 2006 г. была утверждена первая классификация стандарта, затем в том же году корпорация *Nokia* выпустила первое устройство, поддерживающее эту технологию – *Nokia 6131*.

Также, как и БСК, сотовый телефон снабжается антенной, но с той разницей, что сотовый телефон способен одновременно выступать в качестве как пассивного, так и активного участника. Помимо всего прочего, два *NFC* манипулятора способны выполнять обмен данными *peer-to-peer mode*, работая поочередно в двух режимах: пассивном и активном.

Базой *NFC* служит электрическая и магнитная энергия под влиянием магнитного поля или приближающегося заряженного электрического тела (рис. 1), чья рабочая тактовая частота – 13,56 МГц, быстрота обмена – 106 кбит/с (допустимы 212 кбит/с и 424 кбит/с). Воздействие на сигнал оказывают *BPSK* фазовая манипуляция и ООК амплитудная манипуляция с динамичным интервалом 100 % или 10 %.

Процесс работы двух *NFC*-устройств в полном объеме представлен стандартом *ISO 14443* за исключением одного нюанса, что предельная скоростная характеристика находится в рам-

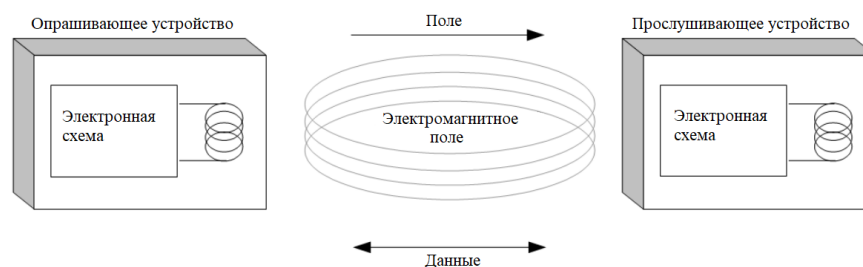


Рис. 1. Принцип обмена по технологии NFC

ках 424 кбит/с, это быстродействие намного ниже того, которое применяется, например, при функционировании посредством *Bluetooth* (от 2,1 Мбит/сек), в свою очередь, для установления *NFC*-соединения необходимо всего несколько десятков миллисекунд, против нескольких секунд в случае с *Bluetooth*, где проведение процесса инициации связи занимает продолжительное время. Из этого следует очевидный вывод, что *NFC* имеет значительное преимущество в скорости при обмене малыми объемами информации (т.е. размером в несколько килобайт). Как правило, такого объема хватает для выполнения операции распознавания и передачи данных, используемых при платежных операциях или транспортных транзакциях.

Заместитель главы по стратегическому совершенствованию одного из основных мировых телекоммуникационных операторов *Orange* Даниель Гуррола полагает, что данное ноу-хау является третьей революцией в сфере сотовой связи.

В *NFC* имеются 3 основополагающих профиля работы:

- пассивный (эмуляция смарт-карты): согласно одному из имеющихся стандартов, пассивное устройство функционирует как бесконтактная карта;
- взаимодействие между равноправными гаджетами: связь двух приборов осуществляется за счет имеющегося питательного элемента у прослушивающего устройства, т.е. можно воспользоваться *NFC* даже при отсутствии снабжения электроэнергией опрашивающего узла;
- активный режим (чтение или запись).

Во всех вышеописанных вариантах применяется один из трех методов передачи: *NFC-A* (14443 A), *NFC-B* (14443 B), *NFC-F* (JIS X 6319-4). Для определения метода обмена иницирующий узел отправляет запрос.

Возможности, которыми наделены *NFC* устройства, позволяют использовать их во многих сферах. Наиболее эффективно технологию *NFC* можно реализовать в таких девайсах телекоммуникации, как телефоны, смартфоны, коммуникаторы. Это обусловлено несколькими причинами. И самая очевидная – удобство: телефон и так всегда с человеком, не нужно носить дополнительных устройств или карт. Аппаратные средства гаджета позволяют использовать для реализации функции *NFC*-модуль. Еще важнее то, что смартфон обеспечивает доступ *NFC*-модулей к системам сотовой связи. Это предоставляет возможность загружать и обмениваться необходимой информацией посредством *SMS*-сообщений и интернета. Для пользователя, обладающего гаджетом с *NFC*-модулем, можно организовать целый ряд сервисов.

Основным интересом на *NFC*-рынке выступает конкурентная среда, где огромная масса маленьких участников со временем вырастает в силу, с которой приходится считаться. Рынок выступает в качестве очевидца сотрудничества и партнерства в области увеличения надежности продукции и снабжения между участниками первого эшелона во всем мире.

Специалисты аналитической корпорации *Markets and Markets* провели исследование и обнародовали летом 2014 г. сценарий развития, в котором говорится, что рынок *NFC* к 2022 г. вырастет до \$16.25 млрд, что формирует среднегодовое увеличение 8,83 % по таким категориям рынка, как продукция (дополнительные приборы, считывающие приборы, проводные наконечники, накопительные микросхемы), приложения (платежи, перевозка, резервирование, обмен информацией, сервисное обслуживание, контроль допуска и др.). Эксперты *Markets and Markets* пришли к выводу, что рынок *NFC* не перестанет развиваться в обозримом будущем, а за счет

Таблица 1. Характеристики режимов NFC

Стандарт	Тип устройства	Кодирование	Модуляция	Скорость передачи, кб/с	Несущая, МГц
NFC-A	Опрашивающее	Модифицированный код Миллера	ASK 100 %	106	13,56
	Прослушивающее	Манчестер	Модуляция нагрузки (ASK)	106	13,56 ± S4S кГц
NFC-B	Опрашивающее	NRZ-L	ASK 10 %	106	13,56
	Прослушивающее	NRZ-L	Модуляция нагрузки (BPS K)	106	13,56 ± S4S кГц
NFC-F	Опрашивающее	Манчестер	ASK 10 %	212 424	13,56
	Прослушивающее	Манчестер	Модуляция нагрузки (ASK)	212 424	13,56 (без под-несущей)

регулярного проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ технологические успехи превращают этот рынок в один из самых весомых сегментов в перспективном промышленном плане развития.

Изделия NFC все время совершенствуются и создаются обновленные технологии, позволяющие повысить жизненный цикл систем и изде-

лий, а вместе с этим и их отказоустойчивость. Отличительной чертой NFC-технологий специалисты фиксируют повышенную степень взаимосвязи с иными механизмами, обладающими NFC-свойствами, которые предоставляют возможность противодействовать суровым требованиям окружающей среды и способны продлить период работы.

Список литературы

1. Near Field Communication (NFC). Ближняя бесконтактная связь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.tadviser.ru/index.php>.
2. NFC – особенности технологии и работы с ней [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://nouno.ru/blog/nfc>.
3. Технология Near Field Communication (NFC) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=34148>.
4. Технология NFC – связь на близком расстоянии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/2187/doc/57689>.
5. Технология NFC – связь на близком расстоянии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.bugshunt.ru/info/articles/tekhnologiya-nfc-svyaz-na-blizkom-rasstoyanii>.
6. Технология NFC и перспективы ее использования на транспорте [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.novacard.ru/ru/actual/?id=850>.
7. Шамлицкий, Я.И. Возможности и перспективы развития компьютерной графики / Я.И. Шамлицкий, Н.В. Ковбаса, С.С. Москалева, Д.С. Шарапиев // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 1. – С. 70–73.

References

1. Near Field Communication (NFC). Blizhnjaja beskontaktnaja svjaz' [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.tadviser.ru/index.php>.
2. NFC – osobennosti tehnologii i raboty s nej [Electronic resource]. – Access mode : <http://nouno.ru/blog/nfc>.
3. Tehnologija Near Field Communication (NFC) [Electronic resource]. – Access mode :

<https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=34148>.

4. Tehnologija NFC – svjaz' na blizkom rasstojanii [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/2187/doc/57689>.

5. Tehnologija NFC – svjaz' na blizkom rasstojanii [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.bugshunt.ru/info/articles/tekhnologiya-nfc-svyaz-na-blizkom-rasstoyanii>.

6. Tehnologija NFC i perspektivy ee ispol'zovaniya na transporte [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.novacard.ru/ru/actual/?id=850>.

7. Shamlickij, Ja.I. Vozmozhnosti i perspektivy razvitija komp'yuternoj grafiki / Ja.I. Shamlickij, N.V. Kovbasa, S.S. Moskaleva, D.S. Sharapiev // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2019. – № 1. – S. 70–73.

© Д.С. Шарапиев, К.О. Атаджанов, В.Н. Звягинцев, В.А. Клесов, П.Д. Полищук, 2019

УДК 539.3

Д.А. ИВАНЫЧЕВ¹, Е.Ю. ЛЕВИНА²

¹ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», г. Липецк;

²ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Москва

ПОДХОД К РЕШЕНИЮ НЕОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ЗАДАЧ СТАТИКИ ДЛЯ ТРАНСВЕРСАЛЬНО-ИЗОТРОПНЫХ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ

Ключевые слова: внутреннее состояние; метод граничных состояний; неосесимметричные задачи; общее решение; трансверсально-изотропная среда.

Аннотация: Целью работы является определение напряженно-деформированного состояния трансверсально-изотропных тел вращения, находящихся в равновесии под действием внешних сил.

Решение обеспечивается средствами метода граничных состояний. Используя плоские вспомогательные состояния, строятся базисы пространств внутренних и граничных состояний. Назначаются скалярные произведения в этих пространствах, сопряженных изоморфизмом. Решение есть ряд Фурье.

Задача состоит в отыскании коэффициентов этой линейной комбинации. Проведена практическая реализация задачи и сформулированы основные выводы.

1. Математическая постановка задачи

Рассматривается упругое равновесие сплошного тела вращения из трансропного материала. Трансрота (трансверсальная изотропия) характеризуется одним главным направлением упругости (совпадает с геометрической осью z) и бесконечным множеством главных направлений в плоскости изотропии, перпендикулярной первому. На поверхности тела распределение усилий носит общий характер. Задача состоит в определении напряженно-деформированного состояния, возникающего в теле от действия этих сил.

Любое состояние трансверсально-изотроп-

ной среды в цилиндрической системе координат z, r, θ должно удовлетворять следующим соотношениям [1].

Уравнения равновесия:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \tau_{zr}}{\partial z} + \frac{\partial \sigma_r}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial \tau_{r\theta}}{\partial \theta} + \frac{\sigma_r - \sigma_\theta}{r} &= 0; \\ \frac{\partial \sigma_z}{\partial z} + \frac{\partial \tau_{zr}}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial \tau_{z\theta}}{\partial \theta} + \frac{\tau_{zr}}{r} &= 0; \\ \frac{\partial \tau_{z\theta}}{\partial z} + \frac{\partial \tau_{r\theta}}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial \sigma_\theta}{\partial \theta} + 2 \frac{\tau_{r\theta}}{r} &= 0. \end{aligned} \quad (1)$$

Соотношения Коши:

$$\begin{aligned} \varepsilon_z &= \frac{\partial w}{\partial z}; \quad \varepsilon_r = \frac{\partial u}{\partial r}; \quad \varepsilon_\theta = \frac{1}{r} \frac{\partial v}{\partial \theta} + \frac{u}{r}; \\ \gamma_{zr} &= \frac{\partial w}{\partial r} + \frac{\partial u}{\partial z}; \quad \gamma_{r\theta} = \frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial \theta} + \frac{\partial v}{\partial r} - \frac{v}{r}; \\ \gamma_{z\theta} &= \frac{\partial w}{\partial \theta} + \frac{1}{r} \frac{\partial v}{\partial z}. \end{aligned} \quad (2)$$

Обобщенный закон Гука:

$$\begin{aligned} \varepsilon_z &= \frac{1}{E_z} [\sigma_z - \nu_z (\sigma_r + \sigma_\theta)]; \\ \varepsilon_r &= \frac{1}{E_r} (\sigma_r - \nu_r \sigma_\theta) - \frac{\nu_z}{E_z} \sigma_z; \\ \varepsilon_\theta &= \frac{1}{E_r} (\sigma_\theta - \nu_r \sigma_r) - \frac{\nu_z}{E_z} \sigma_z; \quad \gamma_{zr} = \frac{1}{G_z} \tau_{zr}; \\ \gamma_{z\theta} &= \frac{1}{G_z} \tau_{z\theta}; \quad \gamma_{r\theta} = \frac{1}{G_r} \tau_{r\theta} = \frac{2(1+\nu_r)}{E_r} \tau_{r\theta}, \end{aligned} \quad (3)$$

где E_z и E_r – модули Юнга в направлении оси z

и в плоскости изотропии; ν_z и ν_r – коэффициенты Пуассона в плоскости изотропии и нормальной к ней; G_r и G_z – модули сдвига.

2. Метод решения

Любое внутреннее состояние линейной трансверсально-изотропной эластостатической среды составляет набор согласованных определяющими соотношениями перемещений, деформаций, напряжений $\xi = \{u_i, \varepsilon_{ij}, \sigma_{ij}\} \in \Xi$. Их след на границе ∂V области V с единичной внешней нормалью n_j содержит информацию о перемещениях и усилиях вдоль границы $\gamma = \{u_i, p_i\} \in \Gamma$, $p_i = \sigma_{ij} n_j$ и отвечает граничному состоянию. Пространства возможных внутренних и граничных состояний гильбертовы и изоморфны [3] $\Xi \leftrightarrow \Gamma$:

$$a_1 \xi^{(1)} + a_2 \xi^{(2)} \leftrightarrow a_1 \gamma^{(1)} + a_2 \gamma^{(2)}, \\ (\xi^{(1)}, \xi^{(2)})_{\Xi} = (\gamma^{(1)}, \gamma^{(2)})_{\Gamma}.$$

Любая корректная задача сводится к бесконечной системе линейных алгебраических уравнений $Qc = q$ относительно вектора коэффициентов Фурье c -разложения искомого состояния в ряд по ортонормированному базису:

$$\xi = \sum_l c_l \xi^{(l)}.$$

Матрица Q структурно определяется только типом граничных условий (ГУ) и численно – через ортонормированный базис. В первой и второй основных задачах $Q = E$, где E – единичная матрица. Вектор правых частей включает информацию о конкретном наполнении ГУ. Коэффициенты c_l определяются соотношением

$$c_j = \int_{\partial V} p_i u_i^j dl$$

и представляют собой работу поверхностных сил.

3. Формирование базиса пространства внутренних состояний

Ключевым аспектом в методе граничных состояний является конструирование базисных элементов пространства внутренних состояний. Здесь удобно применить общее решение для

плоской деформации трансверсально-изотропных тел [1]. На их основе строятся базисные элементы пространства внутренних состояний для трехмерного тела, используются выражения (аналогия перехода для осесимметричного случая показана в работе [4]):

$$\begin{aligned} u &= \sum_{n=0}^{\infty} [u_n \cos(n\phi) + u_n \sin(n\phi)]; \\ v &= \sum_{n=0}^{\infty} [-v_n \sin(n\phi) + v_n \cos(n\phi)]; \\ w &= \sum_{n=0}^{\infty} [w_n \cos(n\phi) + w_n \sin(n\phi)]; \quad \phi = \theta; \\ \sigma_z &= \sum_{n=0}^{\infty} [\sigma_z^n \cos(n\phi) + \sigma_z^n \sin(n\phi)]; \\ \sigma_r &= \sum_{n=0}^{\infty} [\sigma_y^n \cos(n\phi) + \sigma_y^n \sin(n\phi)]; \\ \sigma_{\theta} &= \sum_{n=0}^{\infty} [\sigma_{\eta}^n \cos(n\phi) + \sigma_{\eta}^n \sin(n\phi)]; \\ \sigma_{zr} &= \sum_{n=0}^{\infty} [\sigma_{zy}^n \cos(n\phi) + \sigma_{zy}^n \sin(n\phi)]; \\ \sigma_{r\theta} &= \sum_{n=0}^{\infty} [\sigma_{y\eta}^n \cos(n\phi) - \sigma_{y\eta}^n \sin(n\phi)]; \\ \sigma_{z\theta} &= \sum_{n=0}^{\infty} [\sigma_{z\eta}^n \cos(n\phi) - \sigma_{z\eta}^n \sin(n\phi)]; \\ u_n &= \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} (u_y^{pl} + u_{\eta}^{pl}) \cos[(n-1)\beta] d\beta + \\ &\quad + \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} (u_y^{pl} - u_{\eta}^{pl}) \cos[(n+1)\beta] d\beta; \\ v_n &= \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} (u_y^{pl} + u_{\eta}^{pl}) \cos[(n-1)\beta] d\beta - \\ &\quad - \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} (u_y^{pl} - u_{\eta}^{pl}) \cos[(n+1)\beta] d\beta; \\ w_n &= \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} u_z^{pl} \cos(n\beta) d\beta; \quad S_1 = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \sigma_z^{pl} \cos(n\beta) d\beta; \\ S_2 &= \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} (\sigma_y^{pl} + \sigma_{\eta}^{pl}) \cos(n\beta) d\beta; \\ S_3 &= \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} (\sigma_y^{pl} - \sigma_{\eta}^{pl} + 2\sigma_{y\eta}^{pl}) \cos[(n-2)\beta] d\beta; \end{aligned}$$

4. Заключение

В ходе практической реализации теории оказалось, что построенный таким образом базис пространств состояний, хоть и удовлетворяет всем определяющим соотношениям (1)–(3), но полнотой не обладает. Полученные граничные условия не соответствуют заданным по всем направлениям. Решение данной проблемы следует искать в наложении частных условий на базисные элементы, например, если на боковой поверхности цилиндра усилия отсутствуют, то и усилия в плоских вспомогательных состояниях на этих участках должны быть равны нулю. В работе [5] была предпринята попытка решения неосесимметричных пространственных задач с помощью фундаментального решения, но и в этом случае базис оказался неполным для этого класса задач.

$$S_4 = \frac{1}{\pi} \int_0^\pi (\sigma_y^{pl} - \sigma_\eta^{pl} - 2\sigma_{y\eta}^{pl}) \cos[(n+2)\beta] d\beta;$$

$$S_5 = \frac{1}{\pi} \int_0^\pi (\sigma_{zy}^{pl} + \sigma_{z\eta}^{pl}) \cos[(n-1)\beta] d\beta;$$

$$S_6 = \frac{1}{\pi} \int_0^\pi (\sigma_{zy}^{pl} - \sigma_{z\eta}^{pl}) \cos[(n+1)\beta] d\beta;$$

$$\sigma_z^n = S_1; \quad \sigma_y^n = (2S_2 + S_3 + S_4) / 4;$$

$$\sigma_{zy}^n = (S_5 + S_6) / 2;$$

$$\sigma_\eta^n = (2S_2 + S_3 + S_4) / 4; \quad \sigma_{y\eta}^n = (S_3 - S_4) / 4,$$

$$\sigma_{y\eta}^n = (S_3 - S_4) / 4,$$

где компоненты с верхним индексом pl соответствуют компонентам плоского вспомогательного состояния.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Липецкой области в рамках научного проекта № 19-41-480003 «p_a».

Список литературы

1. Александров, А.Я. Пространственные задачи теории упругости (применение методов теории функций комплексного переменного) / А.Я. Александров, Ю.И. Соловьев. – М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1978. – 464 с.
2. Лурье, А.И. Пространственные задачи теории упругости / А.И. Лурье. – М. : Госиздат технико-теоретической литературы, 1955. – 491 с.
3. Пеньков, В.Б. Метод граничных состояний для решения задач линейной механики / В.Б. Пеньков, В.В. Пеньков // Дальневосточный математический журнал. – 2001. – Т. 2. – № 2. – С. 115–137.
4. Иванычев, Д.А. Метод граничных состояний в приложении к осесимметричным задачам для анизотропных тел / Д.А. Иванычев // Вести высших учебных заведений Черноземья. – 2014. – № 1. – С. 19–26.
5. Иванычев, Д.А. Фундаментальное решение как подход к решению анизотропных задач статики / Д.А. Иванычев, В.Б. Пеньков // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2017. – № 8(74). – С. 52–56.

References

1. Aleksandrov, A.Ja. Prostranstvennye zadachi teorii uprugosti (primenenie metodov teorii funkcij kompleksnogo peremennogo) / A.Ja. Aleksandrov, Ju.I. Solov'ev. – M. : Nauka. Glavnaja redakcija fiziko-matematicheskoy literatury, 1978. – 464 s.
2. Lur'e, A.I. Prostranstvennye zadachi teorii uprugosti / A.I. Lur'e. – M. : Gosizdat tehniko-teoreticheskoy literatury, 1955. – 491 s.
3. Pen'kov, V.B. Metod granichnyh sostojanij dlja reshenija zadach linejnoj mehaniki / V.B. Pen'kov, V.V. Pen'kov // Dal'nevostochnyj matematicheskij zhurnal. – 2001. – T. 2. – № 2. – S. 115–137.
4. Ivanychev, D.A. Metod granichnyh sostojanij v prilozhenii k osesimetrichnym zadacham dlja anizotropnyh tel / D.A. Ivanychev // Vesti vysshih uchebnyh zavedenij Chernozem'ja. – 2014. – № 1. –

S. 19–26.

5. Ivanychev, D.A. Fundamental'noe reshenie kak podhod k resheniju anizotropnyh zadach statiki / D.A. Ivanychev, V.B. Pen'kov // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2017. – № 8(74). – S. 52–56.

© Д.А. Иванычев, Е.Ю. Левина, 2019

УДК 658(075)

С.В. БОЛОТНИКОВ¹, В.А. ВАСИН²

¹ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», г. Москва;

²ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский институт)», г. Москва

СПЕЦИАЛИСТ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Ключевые слова: информационная система; компетенции; моделирование процессов; нейросеть; образование; специалист; экспертные решения.

Аннотация: В работе рассматривается применение нейросетевых механизмов на основе корпоративных информационных систем для реализации кольцевого бизнес-процесса, результатом которого является формирование и научно-методическое обеспечение образовательных компетенций в области перспективных видов инновационной деятельности. Дана предварительная характеристика процесса в терминах нотации *ВРМН*. Охарактеризовано применение нейросетей в процессе, их основных элементов, потоков, критериев оценки, этапов взаимодействия, выполнения операций. Выделена роль специалиста в предлагаемой человеко-машинной информационной системе. Рассмотрены корпоративные информационные системы управления (ИСУ) на основе *Oracle Exadata Database Machine X7* и сферы их применения в предлагаемом процессе.

Современная концепция искусственного интеллекта построена на атлантической модели и предполагает высокую степень индивидуализма как естественного, так и искусственного интеллекта. Эта концепция предполагает создание компьютерного аналога номада в худшем варианте, чем у Жака Аттали.

Однако практика показала значительные преимущества во многих вопросах распределенных вычислений и сетевого интеллекта. Наиболее простым и ярким примером этого являются криптовалюты.

На современном уровне развития техники будут иметь преимущества системы распределенного принятия решений с использованием

как искусственного, так и естественного интеллекта.

Попытки создать сколько-нибудь приемлемый искусственный интеллект привели к эффективному развитию вычислительной техники (в том числе созданию нейросетей), значительному улучшению жизни людей и решению многих, побочных к этой задаче, вопросов. Но они не принесли каких-либо приемлемых результатов на протяжении шестидесяти лет. Новые направления идут по пути интеграции естественных вычислительных систем (искусственно выращенных нейронов) в искусственный интеллект.

При современном уровне развития коммуникации с малыми издержками весьма эффективно использование экспертных систем с использованием живых экспертов при применении обработки поставленных вопросов и выборе экспертов самообучающимися системами искусственного интеллекта. Данный способ позволит при минимальных затратах создавать высокоомобильные самоконфигурирующиеся системы решения сложных научных, технических и управленческих задач, работающих в онлайн режиме.

Предлагаемые системы позволят применяющим их государствам, государственным структурам, сообществам (в том числе религиозным), национальным и транснациональным корпорациям решать сложные научные, технические и управленческие задачи в кратчайшие сроки с возросшей на порядок и более эффективностью. Это позволит субъектам, применяющим данные системы, значительно повысить свою конкурентоспособность в экономическом, политическом или военном плане.

Следует отметить, что данные системы в принципе универсальны и приемлемы почти для всех субъектов, кроме тех, которые базируются на атлантической (т.е. англо-американ-

ской) и неолиберальной культуре, в которых коллективные действия индивида, не приносящие прямого и моментального вознаграждения, порицаемы или невозможны.

Данные системы могут использовать в качестве своих элементов и научные коллективы. В коллективах как бы существует коллективная информация, хранящаяся в подсознательной форме и проявляющаяся при принятии коллективом согласованных решений. При использовании некоторых психологических техник существует возможность проявления сознания и личности коллектива как доступного или недоступного каждому члену коллектива отдельного, формально обособленного сознания, что значительно повысит эффективность коллектива как элемента системы и всей системы в целом. Для эксперта, как отдельного, так и коллективного, работа в системе является приоритетной, но не основной.

В данной работе рассматривается вариант формирования человеко-машинной системы, используемой для поддержки принятия решений в сфере высшего образования. Данный период отмечен появлением инновационных продуктов, услуг и видов деятельности. Статистические исследования и данные вторичных источников показывают, что частота их появления и внедрения возрастает. Наблюдается очевидная задержка в обеспечении данных инновационных профессий необходимыми специалистами. Существующая система образования инерционна за счет запаздываний в формировании методического обеспечения при создании новых компетенций в рамках образовательных стандартов [3; 4].

Для решения проблемы предлагается применить нейросетевые механизмы (информационные сети с искусственным интеллектом) для учета и формирования компетенций в инновационной сфере [1].

Система базируется на использовании диссертационных советов, входящих в общую систему диссертационных советов РФ. Элементом учета системы является отдельный диссертационный совет [1].

Архитектура сети конфигурируется в зависимости от типов нейронов, которые в ней применяются. В рамках нейросетевой системы экспертной оценки и формирования инновационных компетенций, перспективного подхода к принятию ответственных управленческих решений рационально использовать категории

нейронов: простой персептрон, сигмоидальный нейрон, нейрон типа «адалайн», нейроны типа «инстар» и «оутстар», нейрон типа *WTA*. Для нужд данной нейросетевой системы представляется возможным использовать в первую очередь нейрон типа *WTA* [2; 5].

Оrientировочные задачи предлагаемой нейросистемы [1]:

- 1) сбор информации о перспективных (инновационных) видах деятельности в открытых и специализированных информационных источниках, таких как научные публикации (статья, монография, доклад), патенты, другие документы юридической регистрации новшеств, вакансии работодателей в открытой базе, упоминание в информационных ресурсах;

- 2) обработка и аккумулирование собранной информации в единой базе знаний;

- 3) привлечение диссертационных советов (единиц нейросети) к экспертной оценке перспективных видов деятельности и формирование компетенций для специалистов, обучающихся по инновационным направлениям и специальностям;

- 4) формирование единого цикла сбора, оценки информации для научно-методического обеспечения образовательных бизнес-процессов в инновационной сфере.

Предположительное взаимодействие элементов внутри нейросети (бизнес-процесс, результатом которого является создание компетенции и формирование образовательной программы по инновационной деятельности) может быть описано в терминах *Business Process Model and Notation (BPMN)*, нотация и модель бизнес-процессов) [2; 3].

1. Процессы (по *BPMN*) – действия нейросети по созданию результата: ранжированного списка перспективных видов деятельности по частоте упоминания в открытых источниках; новых разделов в базе данных на основе нейронной оценки с применением конкурентного механизма; новых образовательных компетенций, имеющих формализацию и научно-методическое обеспечение.

2. События – состояния сети по выполнению стадий процесса: собрана информация о новых видах деятельности, появившихся за фиксированный период; оценена частота их проявления по направлениям; информация аккумулирована в базе данных; информация ранжирована; данные, набравшие максимальное частотное значение, отправлены на оценку в

единицы сети – диссертационные советы; проведена оценка; проведен учет оценок через нейросетевые механизмы; сформировано положение в базе знаний; на основе положения по выделенным перспективным направлениям в единицах проведена формализация и выработано методическое обеспечение.

3. Поток управления – связывает события: действие нейросети по количественной (частотной) оценке внешних информационных источников таких как научные работы, диссертации, монографии, описания прогрессивных видов деятельности в СМИ, запросы работодателей. Включает аккумуляцию информации в базе данных, передачу для обработки в базовые элементы (нейроны) – диссертационные советы, учет их оценок, формирование разделов базы знаний.

4. Поток сообщений. Показывает передачу сообщений или объектов из одного процесса в другой – сообщения, содержащие результаты частотного анализа передаются из базы данных в нейроны; сообщения, содержащие оценку, передаются в виде обратной связи от нейронов.

5. Параллельный шлюз – используется для ветвления потоков управления или создания параллельных веток выполнения процесса. В нейросети предлагается формировать параллельные потоки [1–3]:

- сбор и частотный анализ данных о перспективных видах деятельности;
- оценка нейронами сети видов деятельности, получивших высшие позиции в ранжированном списке по результатам предыдущего частотного анализа;
- формирование нейронами методического обеспечения перспективных видов деятельности (компетенций) на основе проведенной оценки и обратной связи от базы знаний сети.

6. Эксклюзивный шлюз – может быть реализован на уровне нейронов сети на основе принципа: при соблюдении условия *true* – результаты оценок нейронами перспективных видов деятельности передаются на следующий нейронный слой, при соблюдении условия *false* – оценки блокируются на текущем нейронном слое.

7. База данных – накапливает количественную информацию из вторичных открытых источников, индексирует и структурирует ее. Должна иметь возможность расширения и добавления новых категорий [4].

8. База знаний – центральный компонент

нейросети [3; 4], содержащий следующие элементы:

- дерево целей, регламентирующее процессы сбора, обработки, частотного анализа информации о перспективных видах деятельности;
- набор знаний, касающихся компетенций, требований, сфер приложения, критериев оценки в сфере инновационной деятельности;
- информационный ресурс, позволяющий получать ответы или подсказки на плохо формализованные запросы или на запросы с неполными исходными данными;
- семантическая модель, описывающая предметную область исследуемых компетенций и позволяющая отвечать на такие вопросы из этой предметной области, ответы на которые в явном виде не присутствуют в базе.

Основой эффективной организации двусторонней кольцевой коммуникационной модели поиска, обработки, ранжирования и отсеивания информации является применение нейросетевых механизмов в предлагаемом процессе [1; 2]. Для решения поставленной задачи нейросеть централизованно осуществляет следующее:

- 1) задает исходные критерии решения задачи на нескольких уровнях (слоях); запрашивает ресурсы, соответствующие масштабу, информационному обеспечению и структурированности поставленной задачи;
- 2) под данные требования подбирает число и характеристики диссертационных советов, участвующих в процессе решения задачи;
- 3) формулируются проблемы, цели решения задачи или элементы общей задачи централизованно доводятся до отдельных советов с помощью внутренней системы коммуникации;
- 4) функционирование диссертационных советов предполагает решение задачи в виде [1]:
 - одного или нескольких путей решения задачи, прошедших внутреннюю многокритериальную оценку в совете;
 - числовых количественных оценок путей решения задачи, предложенных другими советами-элементами сети;
- 5) в рамках формирования выходного сигнала диссертационного совета происходит кодирование путей решения задачи по типам и категориям;
- 6) обрабатывает полученные пути решения задач как совокупность входных сигналов (входной процесс системы);
- 7) в процессе обработки каждому реше-

нию отдельного совета, помимо кода решения, присваивается весовая категория, согласно критериям [1]:

- количество членов совета с квалификацией, отвечающей требованиям решения;
- количество членов совета, уже принимавших участие в решении подобного типа;
- количество низких оценок (в общей пропорции), поставленных путем решения задачи данному совету другими советами;

8) пакет решений по каждому отдельному совету, в виде входных сигналов (входного процесса) поступает в нейроны типа *WTA* первого уровня;

9) согласно принципам функционирования нейронов типа *WTA* происходит конкуренция нейронов с разными весовыми категориями, учет усредненных весовых значений с последующим блокированием сигналов нейронов, имеющих наименьший вес;

10) нейроны-победители передают пакет решений на второй слой, где происходит повторный отбор; количество слоев определяется сложностью, масштабом, комплексностью и структурированностью поставленной задачи.

Для аппаратного обеспечения предлагаемой нейронной системы возможно использовать современные корпоративные ИТ-решения с распределенной обработкой данных. Может быть применена система *Oracle Exadata Database Machine X7* – распределенная информационная система, построенная на основе облачной архитектуры, которая сочетает горизонтально масштабируемые серверы баз данных, горизонтально масштабируемые интеллектуальные серверы хранения данных с современными флеш-накопителями *PCI*, а также унифицированную сетевую среду *InfiniBand*, объединяющую все серверы и хранилища [5; 6].

Применение *Oracle Exadata Database Machine X7* обусловлено особенностями ее строения.

Система способна работать с базами данных, обрабатывать интернет-транзакции и выполнять аналитические действия в оператив-

ной памяти, что позволяет использовать ее для потоковой обработки большого количества данных.

Oracle Exadata Database Machine X7 использует облачные технологии и горизонтальное масштабирование, массив информации хранится в распределенном виде. Следовательно, главное условие – постоянное расширение среды, в которой работает система, соблюдается [6].

В зависимости от уровня и масштаба решаемой задачи, *Oracle Exadata* может подбирать мощность и емкость системы, что делает возможным формирование на ее основе нейронной сети.

Выводами данной работы можно считать:

1) результатом работы нейросети является набор готовых экспертных оценок перспективных видов деятельности и готовых (сформулированных) компетенций, способствующих научно-методическому обеспечению процессов образования по инновационным направлениям, зафиксированным в нейронной системе путем присвоения весовых коэффициентов элементам;

2) нейросетевая система является самообучающейся системой с развитой обратной связью, автоматически подбирающей необходимое количество элементов-ресурсов для решения конкретной задачи на основе зафиксированных в процессе обучения схем;

3) специалист в рамках человеко-машинной системы выполняет роль эксперта, оценивая присланные сетью данные, принимая окончательное решение оформления компетенции по перспективному виду деятельности;

4) для описания действия нейросети может быть использована стандартная нотация бизнес-процессов – *Business Process Model and Notation*;

5) для аппаратного обеспечения подобной сети можно использовать существующую корпоративную информационную систему управления *Oracle Exadata Database Machine X7*, по совокупности свойств обеспечивающую возможность построения нейронной сети.

Список литературы

1. Болотников, С.В. Нейросетевое взаимодействие экспертных советов в интересах принятия стратегических решений / С.В. Болотников, В.А. Васин, В.Л. Сендеров // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2017. – № 12(81). – С. 45.
2. Потрясаев, С.А. Комплексное моделирование сложных процессов на основе нотации BPMN / С.А. Потрясаев // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – СПб. –

2016. – Т. 59. – № 11. – С. 913.

3. Куприянов, Ю.В. Модели и методы диагностики состояния бизнес-систем : учеб. пособие для вузов; изд. 2-е, испр. и доп. / Ю.В. Куприянов, Е.А. Кутлунин. – М. : Юрайт. – 2018. – 128 с.

4. Каменнова, М.С. Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / М.С. Каменнова, В.В. Крохин, И.В. Машков. – М. : Юрайт. – 2018. – Ч. 2. – 282 с.

5. Нейросетевое программное обеспечение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bookflow.ru/nejrosetevoe-programmnoe-obespechenie>.

6. Аппаратная поддержка информационных систем. Серверная система Oracle-sparc [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.oracle.com/ru/servers/sparc/index.html>.

References

1. Bolotnikov, S.V. Nejrosetevoe vzaimodejstvie jekspertnyh sovetov v interesah prinjatija strategicheskikh reshenij / S.V. Bolotnikov, V.A. Vasin, V.L. Senderov // Global'nyj nauchnyj potencial. – SPb. : TMBprint. – 2017. – № 12(81). – S. 45.

2. Potrjasaev, S.A. Kompleksnoe modelirovanie slozhnyh processov na osnove notacii BPMN / S.A. Potrjasaev // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Priborostroenie. – SPb. – 2016. – Т. 59. – № 11. – S. 913.

3. Kuprijanov, Ju.V. Modeli i metody diagnostiki sostojanija biznes-sistem : ucheb. posobie dlja vuzov; izd. 2-e, ispr. i dop. / Ju.V. Kuprijanov, E.A. Kutlunin. – М. : Jurajt. – 2018. – 128 s.

4. Kamennova, M.S. Modelirovanie biznes-processov : uchebnik i praktikum dlja bakalavriata i magistratury / M.S. Kamennova, V.V. Krohin, I.V. Mashkov. – М. : Jurajt. – 2018. – Ch. 2. – 282 s.

5. Nejrosetevoe programmnoe obespechenie [Electronic resource]. – Access mode : <https://bookflow.ru/nejrosetevoe-programmnoe-obespechenie>.

6. Apparatnaja podderzhka informacionnyh sistem. Servernaja sistema Oracle-sparc [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.oracle.com/ru/servers/sparc/index.html>.

© С.В. Болотников, В.А. Васин, 2019

УДК 658

А.Г. ГАРКУШИН

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ ПОСТОЯННОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ключевые слова: инновации; постоянные улучшения; принципы менеджмента качества; система менеджмента качества; стратегическое планирование.

Аннотация: Статья посвящена рассмотрению вопросов реализации принципа постоянного совершенствования деятельности в рамках системы менеджмента качества газораспределительных предприятий за счет внедрения инноваций с использованием риск-ориентированного подхода к управлению. В статье предложен методический подход к осуществлению мониторинга среды деятельности и классификация факторов внешней и внутренней среды по двум укрупненным категориям – «предпосылки» и «препятствия», адаптированным для реализации в газораспределительных предприятиях с учетом стратегического аспекта планирования процессов постоянного совершенствования СМК с учетом требований ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

В рамках системы менеджмента качества (СМК) предприятия должны осуществлять постоянные улучшения, поэтому проблема эффективной инновационной деятельности в рамках процесса постоянного совершенствования является сегодня особенно актуальной. Стратегический аспект инновационной деятельности предполагает проведение мониторинга и анализа внешних и внутренних факторов, влияющих на способность достигать намеченных результатов в рамках системы менеджмента качества [1, с. 16–17]. Такой подход регламентирован в актуальной версии ГОСТ Р ИСО-9001-2015, а

также в отраслевых стандартах на системы менеджмента качества. Необходимость управления рисками и возможностями, в соответствии с требованиями к СМК, определяет необходимость проведения комплексного анализа факторов внешней и внутренней среды, влияющих на деятельность предприятия, в том числе экономическую эффективность и сроки окупаемости инновационных проектов [6, с. 104–109].

В последние годы статистические данные по объемам и источникам финансирования газораспределительных предприятий свидетельствуют о неуклонном сокращении финансовых вложений, а значит и о снижении инновационной активности газораспределительных предприятий (ГРП). Проведенный анализ деятельности и учет специфики газораспределительной системы РФ позволил экспертным путем выявить ряд факторов, наиболее существенно влияющих на инновационную деятельность ГРП. Так, наибольшую степень влияния (5 баллов из 5), по мнению экспертов, имеет недостаток государственной поддержки, а следовательно, недостаток собственных денежных средств (34,8 и 45,6 %). Следующие по значимости (4 балла) такие факторы, как отсутствие моделей и инструментов, эффективно интегрирующих инновационные разработки и научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) в хозяйственную деятельность ГРП, – 26,6 %. Значительную долю – 31,2 % – составляют ответы, отмечающие отсутствие стратегического подхода к планированию инновационной деятельности. Кроме того, были названы такие причины, как проблемы в законодательной и нормативной базах регулирования инновационной деятельности,

недостаточный уровень развития отраслевой науки и отсутствие доступной информации об инновациях и др.

Анализируя данные исследования, проведенного по результатам интервьюирования ведущих специалистов ГРП, можно утверждать, что стратегический подход в рамках СМК предприятий к планированию инновационной деятельности является определяющим, он обеспечивает комплексное исследование внешней среды, сопряженной с инновационной деятельностью, устанавливает прогнозы развития отрасли с учетом имеющихся у ГРП ресурсов, способствует модернизации и устойчивому развитию.

Однако в настоящее время менеджмент компаний уделяет недостаточное внимание проведению анализа воздействия на инновационную деятельность факторов внешней и внутренней среды, кроме того, у специалистов компаний отсутствуют навыки и практический опыт использования соответствующего аналитического инструментария [8, с. 81–84]. Вместе с тем, трансформационные процессы газораспределительной системы в условиях крайне неопределенной внешней среды провоцируют значительные риски вложения средств в инновации, которые влекут за собой низкую результативность и эффективность процессов постоянного совершенствования СМК газораспределительных предприятий. В рамках функционирования СМК предприятий при разработке стратегии, нацеленной на постоянное совершенствование деятельности, в том числе с акцентом на инновационный аспект деятельности, возникает необходимость произвести всесторонний стратегический анализ [2, с. 57–64]. Предлагается при его осуществлении кроме традиционных инструментов и методов для детального анализа инновационных рисков и возможностей, классифицировать факторы, влияющие на инновационно-инвестиционную деятельность, на инновационные предпосылки и препятствия. Предлагая данную систему классификации, мы используем в качестве основы методические подходы, разработанные как классиками менеджмента, так и современными учеными и практиками [4, с. 7].

Так, классическим примером систематизации и оценки факторов внешней и внутренней среды предприятий являются наиболее используемые методы стратегического анализа – *SWOT* и *PEST*-анализ, в которых факторы объединены

по их функциональному назначению, и каждая группа содержит факторы, оказывающие как положительное влияние, так и отрицательное [7, с. 115–124].

Концентрируя свое внимание на анализе факторов конкретных сфер деятельности, Е.Ф. Никитская классифицировала инновационные проблемы с учетом их влияния на сохранение определенного уровня инновационного развития России, выделив такие группы факторов, как глобальные инновационные вызовы, инновационные угрозы и инновационные барьеры. По мнению автора, к группе факторов «вызовы» относятся те, что определяют неизбежность инноваций, «угрозы» создают деструктивные тенденции во внешней среде, сопряженной с инновационной сферой, а «барьеры» трактуются как острые проблемы, создающие реальные препятствия для запуска инновационно-инвестиционных механизмов, однако четкая грань между ними отсутствует [5, с. 11].

Следует обозначить причины, определяющие трудность систематизации факторов и их анализа, среди которых наиболее значимыми являются: неоднозначность трактовки экспертами сущности и границ макросреды и микросреды; краткосрочность ориентации, заключающаяся в сокращении финансирования стратегических аналитических исследований из-за экономических трудностей; отсутствие понимания специалистами компаний ценности проведенного анализа; диверсифицированность и динамика макро и микросред предприятий, подлежащих экспертной оценке и др. [9, с. 42–46].

Используя риск-ориентированный подход к управлению, регламентированный требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 г., а также в рамках реализации концепции постоянного совершенствования деятельности для объективной оценки рисков внедрения инноваций, предлагается систематизировать их, выделив два полюса (или направления) влияния: положительный (предпосылки) и отрицательный (препятствия), каждый из которых имеет внутреннюю и внешнюю область обзора, в зависимости от сферы их влияния на инновационно-инвестиционное развитие отрасли [3, с. 84–92].

Категория «предпосылки» содержит группы факторов, которые оказывают положительное воздействие на развитие газораспределительной отрасли, определяя возможности для постоянного совершенствования и инновационной деятельности. К категории «препятствия»

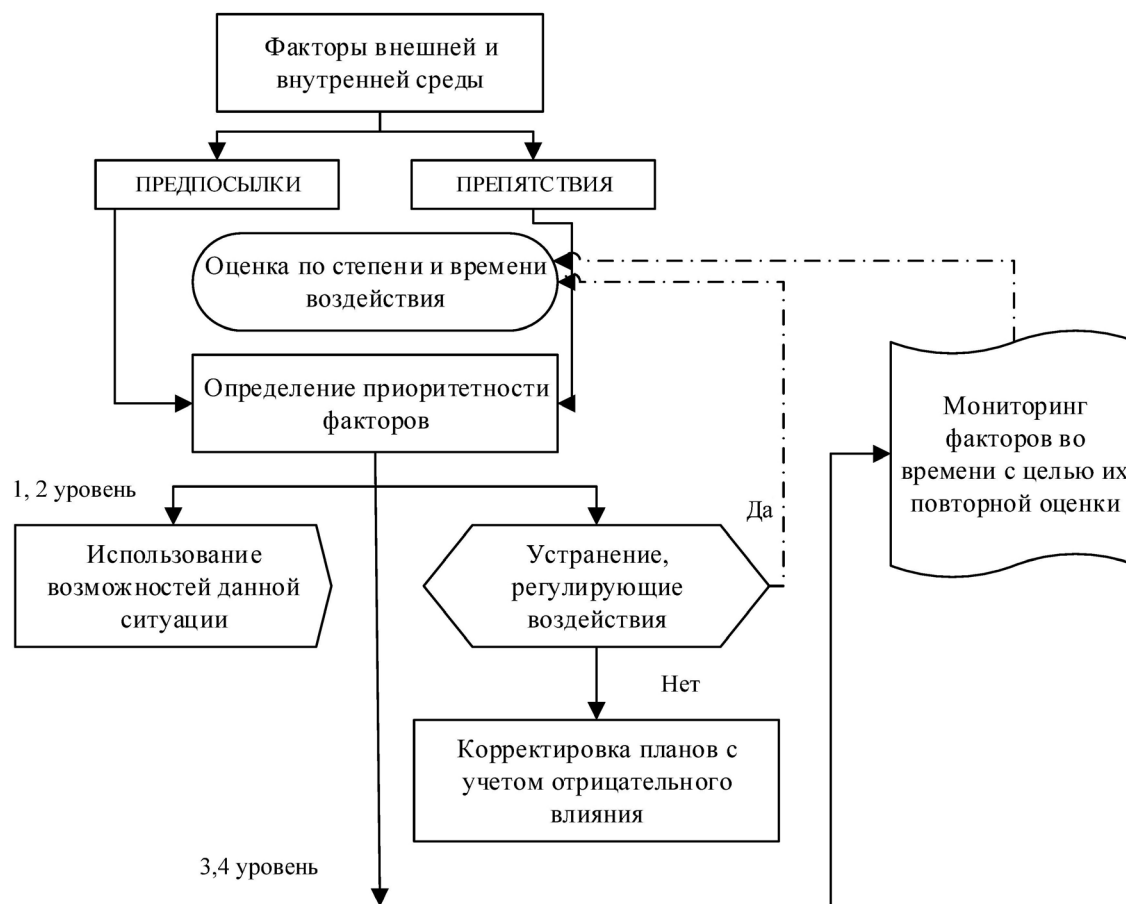


Рис. 1. Алгоритм ПП-мониторинга факторов внешней и внутренней среды ГРП

относятся факторы, оказывающие негативное воздействие на отрасль, они определяют риски внедрения инноваций. В каждой категории автор выделяет группы, относящиеся к внешней и внутренней среде предприятий.

На основе предложенной классификации мы разработали алгоритм мониторинга и оценки влияния факторов внешней среды и внутреннего состояния предприятия, определяющих возможности и риски развития инновационной деятельности в рамках концепции постоянного совершенствования деятельности СМК газораспределительных предприятий – процедуру ПП-мониторинга. Аббревиатура ПП в обозначении данного процесса указывает на наименование исследуемых полюсов – «предпосылки» и «препятствия». Структурно-логическая последовательность действий при проведении ПП-мониторинга представлена на рис. 1. Каждый из обозначенных этапов предусматривает выполнение ряда последовательных процедур и использование разнообразных инструментов менеджмента качества и стратегического пла-

нирования инновационной деятельности.

На этапе определения приоритетности факторов, согласно разработанному алгоритму на основе предложенной системы оценки (экспертная оценка в баллах по двум направлениям – сила влияния фактора и время наступления фактора), производится градация факторов по уровням приоритетности (рис. 2). Для этого разработана матрица, в которой выделено восемь зон, различающихся по силе и времени наступления факторов, размеры значков, обозначающих факторы, определяют их уровень значимости для газораспределительной отрасли. Отрицательная и положительная зоны в данной матрице отделяют группы факторов оказывающих положительное или отрицательное воздействие (препятствия со знаком «-» и предпосылки со знаком «+»), причем факторы в этих зонах обозначены значками, размер которых отражает значимость фактора для отрасли газораспределения. Цветовая индикация (от темно серого цвета – зоны с высокой необходимостью регулирования, до белого цвета – зоны,

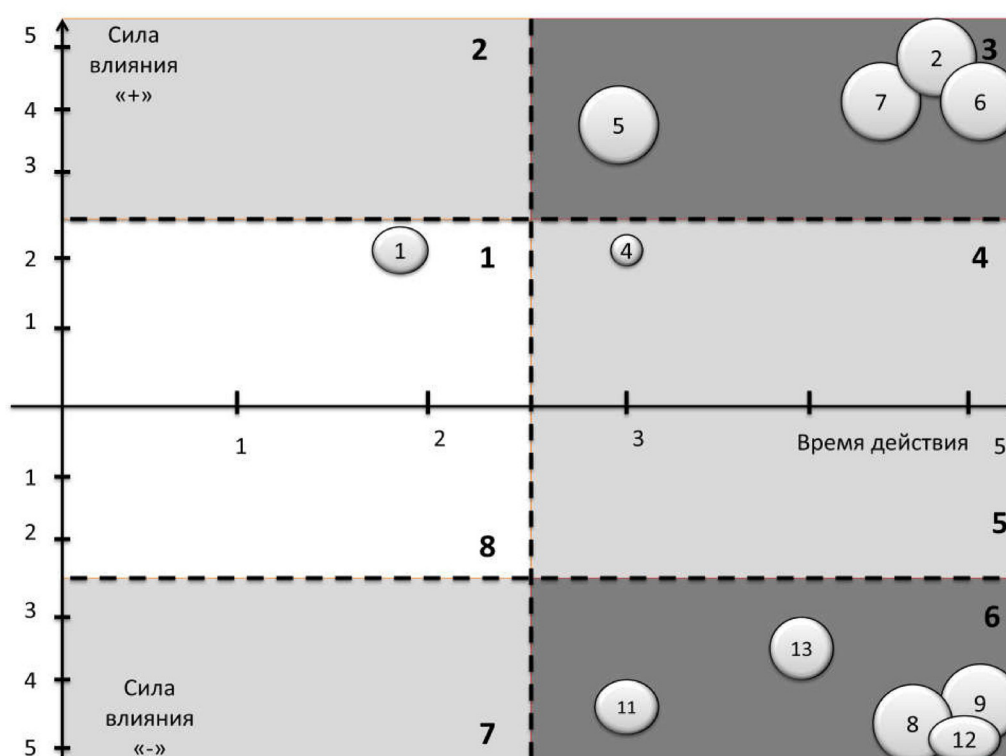


Рис. 2. Матрица определения приоритетности факторов внешней и внутренней среды ГРП

не требующие регулирования) помогает усилить уровень визуального восприятия информации.

На рис. 2 в зоне высокой приоритетности (3 – положительная и 6 – отрицательные зоны) расположены факторы, которые в ближайшие три года будут напрямую влиять на инновационную деятельность ГРП с высоким уровнем значимости. В категории «предпосылки» к ним относятся:

- внешние: 2 – повышение требований государства к обеспечению собственниками безопасного использования и содержания внутридомового газового оборудования;

- внутренние: 5 – тенденция развития альтернативных видов топлива; 6 – эксплуатация опасных производственных объектов и законодательно установленные регламенты, требования, нормы; 7 – износ основных фондов на 30–50 %.

В категории «препятствия» к ним относятся:

- внешние: 8 – реализация программ газификации регионов; 9 – государственное регулирование и особенности ценообразования.

- внутренние: 11 – специфика основных

средств по длительности срока эксплуатации [3, с. 84–92].

На основании проведенной оценки факторов внешней и внутренней среды разработана система принятия управленческих решений, в которой установлена взаимосвязь между факторами первого уровня приоритетности, целями и стратегическими инновационными инициативами (рис. 3). Цели устанавливаются в соответствии с влиянием факторов первого уровня приоритетности, в зависимости от них были разработаны стратегические инновационные решения для ГРП Волгоградской области.

Так, например, реализация программы по совершенствованию противокоррозионной защиты стальных газопроводов за счет внедрения систем телемеханизации средств электрохимической защиты (ЭХЗ) позволит сократить расходы на эксплуатацию подземных стальных газопроводов за счет сокращения:

- численности обслуживающего персонала, занимающегося техническим обслуживанием средств ЭХЗ, а следовательно, затрат на содержание персонала (фонд оплаты труда, отчисления во внебюджетные фонды и т.д.);

- парка средств измерений и контро-

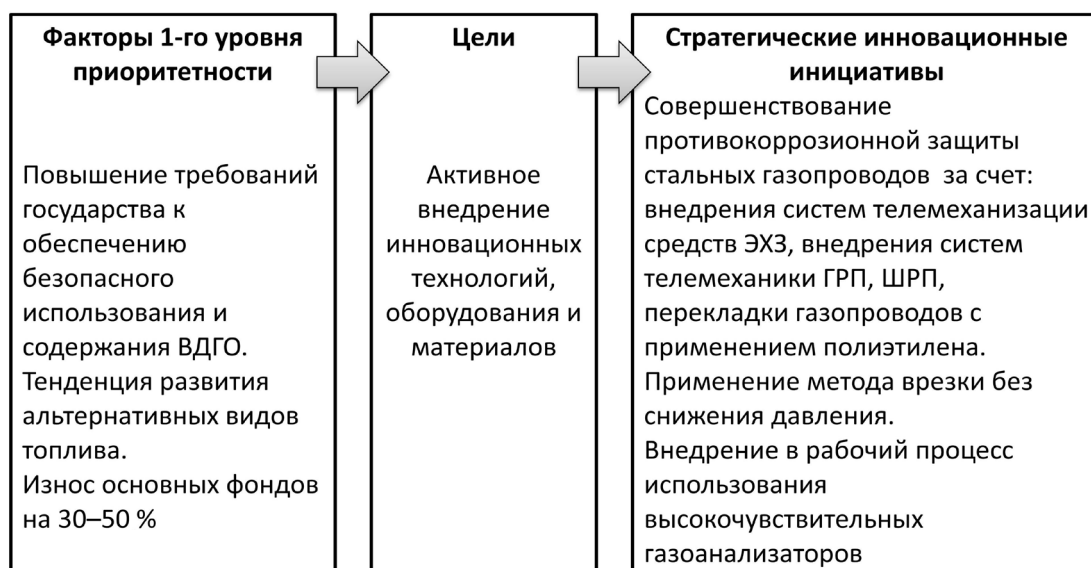


Рис. 3. Система принятия управленческих решений «Факторы – цели – стратегические инновационные инициативы»

ля проведения измерений параметров работы средств ЭХЗ, затрат на приобретение средств и материалов;

– мероприятий по диагностированию средств ЭХЗ при наличии неисправностей и мероприятий на проведение ремонта.

Таким образом, современные системы менеджмента качества, ориентируя предприятия на постоянное совершенствование деятельности, обязывают их к постоянному мониторин-

гу текущей ситуации во внешней и внутренней среде и оценке имеющихся предпосылок и препятствий развития, то есть использованию риск-ориентированного подхода при ее осуществлении. Предложенный в работе методический подход к классификации, оценке и ранжированию факторов внешней и внутренней среды газораспределительных предприятий сделает процедуру выбора стратегических инновационных решений более объективной.

Список литературы

1. Андреев, А.В. Инновации в стратегическом управлении: подход на основе менеджмента качества / А.В. Андреев, Т.А. Андреева // Экономические, институциональные и технологические проблемы повышения конкурентоспособности национальной экономики в условиях внешних вызовов : Материалы международной научно-практической конференции. – Саратов, 2015. – С. 16–17.
2. Андреева, Т.А. Интегрированная система менеджмента качества и стратегического управления / Т.А. Андреева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2016. – № 1(55). – С. 57–64.
3. Гаркушин, А.Г. Развитие инструментария обработки стратегической информации для планирования инновационно-инвестиционной деятельности ГРО / А.Г. Гаркушин // Информационная безопасность региона. – М. – 2015. – № 4. – С. 84–92.
4. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования. – М. : Стандартинформ, 2015. – С. 10–11.
5. Никитская, Е.Ф. Развитие инновационного потенциала территориальных субъектов рынка с учетом инфляционных тенденций : автореф. дисс. ... докт. экон. наук / Е.Ф. Никитская. – М., 2013. – 52 с.
6. Попова, Л.Ф. Внедрение риск-менеджмента в систему управления качеством предпри-

ятия / Л.Ф. Попова // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – Саратов. – 2017. – № 5. – С. 104–109

7. Яшин, Н.С. Понимание контекста предприятия в рамках системы менеджмента качества / Н.С. Яшин, Т.А. Андреева // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2017. – № 3(67). – С. 115–124.

8. Andreeva, T. Integration of strategic and quality management in oil and gas companies of Russia / T. Andreeva, L. Popova, N. Yashin, E. Zhulina // Quality – Access to Success. – 2018. – T. 19. – № 163. – P. 81–84.

9. Grimashevich, O.N. Improvement of industrial enterprise quality management system based on risk-oriented approach implementation / O.N. Grimashevich, , M.M. Ivashina, E.A. Natsypaeva, T.A. Andreeva, D. Kolesnikova, E. Kontorovich // Quality – Access to Success. – 2019. – T. 20. – № 169. – P. 42–46.

References

1. Andreev, A.V. Innovacii v strategicheskom upravlenii: podhod na osnove menedzhmenta kachestva / A.V. Andreev, T.A. Andreeva // Jekonomicheskie, institucional'nye i tehnologicheskie problemy povyshenija konkurentosposobnosti nacional'noj jekonomiki v uslovijah vneshnih vyzovov : Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Saratov, 2015. – S. 16–17.

2. Andreeva, T.A. Integrirovannaja sistema menedzhmenta kachestva i strategicheskogo upravlenija / T.A. Andreeva // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2016. – № 1(55). – S. 57–64.

3. Garkushin, A.G. Razvitie instrumentarija obrabotki strategicheskoy informacii dlja planirovanija innovacionno-investicionnoj dejatel'nosti GRO / A.G. Garkushin // Informacionnaja bezopasnost' regiona. – M. – 2015. – № 4. – S. 84–92.

4. GOST R ISO 9001-2015. Sistema menedzhmenta kachestva. Trebovanija. – M. : Standartinform, 2015. – S. 10–11.

5. Nikitskaja, E.F. Razvitie innovacionnogo potenciala territorial'nyh sub#ektov rynka s uchetom infljacionnyh tendencij : avtoref. diss. ... dokt. jekon. nauk / E.F. Nikitskaja. – M., 2013. – 52 s.

6. Popova, L.F. Vnedrenie risk-menedzhmenta v sistemu upravlenija kachestvom predprijatija / L.F. Popova // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo social'no-jekonomicheskogo universiteta. – Saratov. – 2017. – № 5. – S. 104–109

7. Jashin, N.S. Ponimanie konteksta predprijatija v ramkah sistemy menedzhmenta kachestva / N.S. Jashin, T.A. Andreeva // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo social'no-jekonomicheskogo universiteta. – 2017. – № 3(67). – S. 115–124.

© А.Г. Гаркушин, 2019

УДК 332.1

Т.В. КАТКОВА, Д.Х. САБАНЧИЕВА, Т.Б. ФЕЙЛИНГ

ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»,
г. Санкт-Петербург

ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ СФЕРЫ УСЛУГ КАК ФАКТОР СОХРАНЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ ПОЗИЦИЙ НА МЕЖДУНАРОДНОМ РЫНКЕ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Ключевые слова: банкротство; восстановление; глобализация; досудебная санация; международный рынок; несостоятельность; платежеспособность; предприятие; присоединение; разделение; реорганизация; слияние; сфера услуг; устойчивые позиции на рынке.

Аннотация: Цель данной статьи – рассмотреть сущностные положения направлений предотвращения банкротства и сохранения платежеспособности предприятий сферы услуг как фактора сохранения устойчивых позиций на международном рынке в условиях глобализации.

Задачи исследования: рассмотреть основные направления предотвращения банкротства и сохранения платежеспособности предприятий сферы услуг для обеспечения устойчивых позиций на международном рынке в условиях глобализации.

Гипотеза исследования сводится к тому, что необходимо проверить эффективность анализируемых направлений предотвращения банкротства и сохранения платежеспособности предприятий сферы услуг.

Методами исследования являются общенаучные методы анализа и синтеза, которые использованы для изучения условий предотвращения банкротства и сохранения платежеспособности предприятий сферы услуг, а также системный подход, эмпирический, аналитический, экономический и другие методы исследования экономической деятельности хозяйствующих субъектов.

Результаты данного исследования: в статье рассмотрены направления предотвращения банкротства и сохранения платежеспособности предприятий сферы услуг как фактора сохра-

нения устойчивых позиций на международном рынке в условиях глобализации.

Когда предприятие сферы услуг, осуществляющее свою деятельность на международном рынке в условиях глобализации, теряет способность оплачивать свою деятельность и не в состоянии расплатиться с кредиторами, возникает ситуация угрозы банкротства или несостоятельности. После чего руководство либо принимает решение о прекращении существования убыточного предприятия, когда все имущество предприятия-должника распродается, а вырученные средства распределяются между кредиторами, либо принимает меры по восстановлению его платежеспособности.

Основой ведения стабильной и успешной хозяйственной деятельности предприятия сферы услуг, осуществляющего свою деятельность на международном рынке в условиях глобализации, является антикризисное управление для устранения неблагоприятных явлений в финансовом состоянии предприятия [2].

Основным признаком возможной несостоятельности предприятия сферы услуг, осуществляющего свою деятельность на международном рынке в условиях глобализации, служит постоянный рост кредиторской задолженности. Руководству стоит обратить особое внимание на состояние дел предприятия уже тогда, когда уровень кредиторской задолженности сравнялся с уровнем дебиторской [3].

Основным методом по предотвращению банкротства предприятия является контроль кредиторской задолженности. Необходимо провести реструктуризацию долгов. Получение отсрочки или взаимозачет облегчат ситуацию.

Также можно перевести краткосрочные задолженности в долгосрочные с помощью смены условий кредитования или найдя нового кредитора, денежными средствами которого можно покрыть краткосрочные обязательства [4]. Немаловажно отслеживать и наличие дебиторской задолженности. Своевременно оплаченный дебиторский долг – источник финансирования предприятия. Наличие просроченной задолженности – повод провести работу с дебиторами, составить перечень долгов, разослать уведомления.

Для сохранения устойчивого положения предприятия сферы услуг во внешней среде необходимо разрабатывать индивидуальные стратегии развития и осуществлять анализ социально-экономических факторов, внедрять стратегическое управление [6]. Ухудшающееся финансовое состояние можно также стабилизировать за счет изменения структуры активов и пассивов. Например, предприятие может продать или сдать в аренду свое имущество, а вырученные средства направить на финансирование своей деятельности или уплату долгов [5].

Процесс признания банкротом предприятия сферы услуг, осуществляющего свою деятельность на международном рынке, но находящимся в российской юрисдикции по месту регистрации головного предприятия, начинается с подачи руководством самого предприятия или его кредиторами соответствующего заявления. После чего в отношении должника может быть принята одна из следующих мер: наблюдение; финансовое оздоровление; внешнее управление; конкурсное производство; мировое соглашение [1].

Процедура наблюдения вводится на срок не более 7 месяцев и направлена на то, чтобы выяснить, действительно ли предприятие не в состоянии расплатиться по обязательствам. За время наблюдения изучается финансовое состояние предприятия-должника и выявляются кредиторы. Основным плюсом для должника в процессе наблюдения является сохранение его имущества. На время проведения наблюдения вводится временный управляющий, именно он занимается сбором данных и по окончании процедуры должен предоставить собранию кредиторов и арбитражному суду сведения о целесообразности признания предприятия-должника банкротом. Временный управляющий выясняет наиболее полную информацию о предприятии, его финансовом состоянии, наличии или отсут-

ствии признаков банкротства. Кроме того, действия временного управляющего направлены на то, чтобы выявить наличие признаков фиктивного или преднамеренного банкротства.

Процесс полной ликвидации предприятия предваряет финансовое оздоровление – санация. Данное мероприятие направлено на восстановление платежеспособности предприятия и на погашение его задолженности перед кредиторами в установленный срок. Санация – это финансовая помощь со стороны учредителя или третьего лица для обеспечения погашения задолженностей перед кредиторами или работниками предприятия, выплаты обязательных платежей. Санация может быть предоставлена как безвозмездно, так и с принятием предприятием-должником некоторых обязательств по отношению к лицу, оказавшему финансовую поддержку. Другими словами, санация – система мер, направленных на недопущение банкротства.

Санация может быть инициирована руководством предприятия до начала производства по делу о банкротстве. Таким образом, предприятие самостоятельно ищет пути дополнительного финансирования. В этом случае со стороны кредиторов не начинается процедура банкротства компании.

В ином случае предприятие само подает прошение в арбитражный суд о начале санации либо это делают кредиторы. Тогда санация предприятия начинается по решению суда, ее максимальный срок – 2 года. За это время необходимо обеспечить предприятие средствами для покрытия задолженностей, наладить его платежеспособность. Если предприятие уже вошло в глубокую стадию банкротства и никакие меры по оздоровлению не помогают, может быть проведена ликвидация или реорганизация предприятия-должника.

Реорганизация предприятия включена в процедуру судебной санации и может идти несколькими способами. Одним из способов возможной реорганизации предприятия сферы услуг, осуществляющего свою деятельность на международном рынке в условиях глобализации, является слияние. Слияние происходит, когда два или более предприятий объединяются для ведения хозяйственной деятельности. При этом они теряют свои статусы юридических лиц. По сути, создается совершенно новое предприятие. Финансовые потоки этих предприятий сливаются для повышения платежеспособности и финансовой устойчивости.

Следующим способом возможной реорганизации предприятия сферы услуг, осуществляющего свою деятельность на международном рынке в условиях глобализации, является присоединение. Присоединение происходит, когда более устойчивое предприятие поглощает предприятие-должника, все его активы и обязательства. Присоединяемое предприятие перестает существовать. Разделение происходит, когда предприятие, являясь многоотраслевым, может быть разделено на несколько юридических лиц. При этом все обязательства и активы бывшего предприятия соразмерно распределяются между новыми. Выделение осуществляется, когда, базируясь на части активов предприятия, образуется новое юридическое лицо. Обязанности распределяются пропорционально разделению этих активов. Преобразование происходит при смене формы юридического лица. Примером смены организационно-правовой формы юридического лица может служить открытие на базе существующего предприятия акционерного общества. Такой ход поможет привлечь новых инвесторов и собственников за счет выпуска акций.

По итогам проведенной санации арбитражный суд принимает одно из следующих решений: о прекращении производства по делу о банкротстве, если требования кредиторов удовлетворены; о введении внешнего управляющего в случае, если оздоровление предприятия возможно; о признании предприятия-должника банкротом и о начале конкурсного производства. В случае если выносится решение о внешнем управлении предприятием, текущий руководитель отстраняется от должности и на его место приходит внешний управляющий, который, в отличие от временного управляющего, полностью его заменяет, получая достаточно широкие полномочия. Внешнее управление вводится на срок 18 месяцев с возможностью продления не более чем на 6 месяцев. Основным плюсом в этом случае является отсрочка всех требований кредиторов, исключая требования о взыскании задолженности по заработной

плате, выплате вознаграждений по авторским договорам, о возмещении вреда, причиненного жизни или здоровью, морального вреда. Во время процедуры внешнего управления управляющий придерживается плана, утвержденного собранием кредиторов. План внешнего управления может содержать закрытие нерентабельных филиалов и производств; взыскание дебиторской задолженности; продажу части имущества. По окончании процедуры внешнего управления судом может быть вынесено одно из решений: прекращение ведения дела о банкротстве, продление срока процедуры, назначение нового внешнего управляющего при обнаружении нарушений или начало конкурсного производства.

Заключительным этапом ликвидации предприятия-должника является конкурсное производство. Его суть сводится к тому, чтобы выявить имеющееся у предприятия имущество, распродать его, а вырученные средства соразмерно распределить между кредиторами. Эта процедура вводится при условии, что никакие процедуры по оздоровлению предприятия не имели положительного эффекта. Во время проведения конкурсного производства назначается конкурсный управляющий. В его обязанности входит поиск оценщика для оценки имущества предприятия, поиск путей возврата имущества, находящегося у третьих лиц. К тому же в обязанности конкурсного управляющего входит предупреждение работников предприятия об их увольнении не позднее, чем через месяц после начала процедуры конкурсного производства. Основной срок процедуры – 6 месяцев, но он может неоднократно продлеваться на срок не более 6 месяцев.

Таким образом, для предотвращения банкротства и восстановления платежеспособности предприятия сферы услуг, осуществляющего свою деятельность на международном рынке в условиях глобализации, на любой стадии дела о банкротстве участники могут заключить мировое соглашение в целях прекращения производства по делу. Мировое соглашение утверждается арбитражным судом.

Список литературы

1. Федеральный закон № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» от 26.10.2002 (Ред. от 29.12.2014).
2. Антикризисное управление. От банкротства – к финансовому оздоровлению. – М. : Юнити. Закон и право, 2013. – 320 с.
3. Тихомиров, М.Ю. Банкротство. Судебная практика / М.Ю. Тихомиров. – М., 2013. – 224 с.

4. Кобозева, Н.В. Банкротство. Учет, анализ, аудит / Н.В. Кобозева. – М. : Инфра-М; Магистр, 2016. – 208 с.
5. Каткова, Т.В. Функциональные стратегии социально-экономического развития учреждений культуры / Т.В. Каткова // Журнал правовых и экономических исследований. – 2012. – № 3. – С. 127–130.
6. Каткова, Т.В. Индивидуальные стратегии развития в зоне Арктики арктических и неарктических государств / Т.В. Каткова, Т.М. Редькина, А.А. Черемисина // Научное мнение. Экономические, юридические и социологические науки. – 2018. – № 4. – С. 56–58.

References

1. Federal'nyj zakon № 127-FZ «O nesostojatel'nosti (bankrotstve)» ot 26.10.2002 (Red. ot 29.12.2014).
2. Antikrizisnoe upravlenie. Ot bankrotstva – k finansovomu ozdorovleniju. – М. : Juniti. Zakon i pravo, 2013. – 320 с.
3. Tihomirov, M.Ju. Bankrotstvo. Sudebnaja praktika / M.Ju. Tihomirov. – М., 2013. – 224 с.
4. Kobozeva, N.V. Bankrotstvo. Uchet, analiz, audit / N.V. Kobozeva. – М. : Infra-M; Magistr, 2016. – 208 с.
5. Katkova, T.V. Funkcional'nye strategii social'no-jekonomicheskogo razvitija uchrezhdenij kul'tury / T.V. Katkova // Zhurnal pravovyh i jekonomicheskikh issledovanij. – 2012. – № 3. – S. 127–130.
6. Katkova, T.V. Individual'nye strategii razvitija v zone Arktiki arkticheskikh i nearkticheskikh gosudarstv / T.V. Katkova, T.M. Red'kina, A.A. Cheremisina // Nauchnoe mnenie. Jekonomicheskie, juridicheskie i sociologicheskie nauki. – 2018. – № 4. – S. 56–58.

© Т.В. Каткова, Д.Х. Сабанчиева, Т.Б. Фейлинг, 2019

УДК 336.226

И.Б. ЛЕЙЗИН

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

ПРЯМЫЕ И КОСВЕННЫЕ НАЛОГИ В НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЕ РФ

Ключевые слова: бюджетная система; доходы; имущество; налог; налогообложение; специальные налоговые режимы.

Аннотация: Налоговые доходы являются главным источником доходов бюджета во многих странах мира. При выборе ориентира на одну из базисных моделей систем налогообложения государство, проводя налоговую политику, должно учитывать гармонизацию интересов: государства и налогоплательщиков, уровней бюджетной системы, уровня роста поступлений от косвенных налогов и целевого уровня инфляции, повышения ставок по налогу на имущество организаций и инвестиционной активности организаций. Также нужно учитывать, что большая часть косвенных налогов поступает преимущественно в Федеральный бюджет.

Цель проводимого в работе исследования – определение зависимости государственного бюджета от собираемости косвенных налогов и выработка практических рекомендаций по повышению доли прямых налогов в доходах консолидированного бюджета.

Задачами исследования являются: определение динамики поступлений налоговых доходов в бюджетную систему РФ, выявление роли прямых и косвенных налогов в бюджетах разных уровней бюджетной системы РФ, определение модели системы налогообложения в РФ, выявление недостатков от проводимой налоговой политикой государства и выработка практических рекомендаций по увеличению собираемости налогов в РФ.

В статье представлена классификация налогов в РФ, выявлена динамика поступлений налоговых доходов в бюджетную систему РФ с 2014 г. по 1 полугодие 2019 г., выявлена бюджетобразующая роль НДС и акцизов, выявлены недостатки от применения Латиноамериканской модели налогообложения, представлены рекомендации по увеличению доли прямых на-

логов в налоговых доходах бюджетной системы РФ. Предложенные рекомендации могут быть учтены при формировании налоговой политики государства.

Налоги являются основным источником доходов государства (более 90 % от всех доходов по данным Министерства финансов РФ за 2018 и 2019 гг.). В соответствии со статьей 12 НК РФ, налоги в РФ делятся на федеральные, региональные и местные. Также можно налоги классифицировать на прямые и косвенные (рис. 1). Главное отличие прямых налогов от косвенных – это способ их изъятия у налогоплательщиков. Прямые налоги подразделяются на налоги на доходы и налоги на имущество.

При составлении налоговой политики государству важно выбрать оптимальное соотношение прямых и косвенных налогов. Так как при выполнении фискальной политики государство также осуществляет регулирование социально-экономических процессов в стране. Косвенные налоги включаются в стоимость товара. Взимать косвенные налоги для государства гораздо проще, нежели чем прямые.

После внесенных изменений в порядок декларирования НДС в 2015 г. и применения новых технических возможностей, поступление от НДС в Федеральный бюджет из года в год увеличиваются и за 5 лет (с 2014 по 2018 гг.) выросли с 3931,7 млрд руб. до 6016,37 млрд руб. (табл. 1).

Рост поступлений в 1,5 раза свидетельствует о более качественном администрировании данного налога со стороны инспекции Федеральной налоговой службы (ИФНС), при этом ставки НДС за период с 2014 г. по 2018 г. не изменялись (табл. 2).

Рост поступлений от акцизов в Федеральный бюджет произошел главным образом в ре-

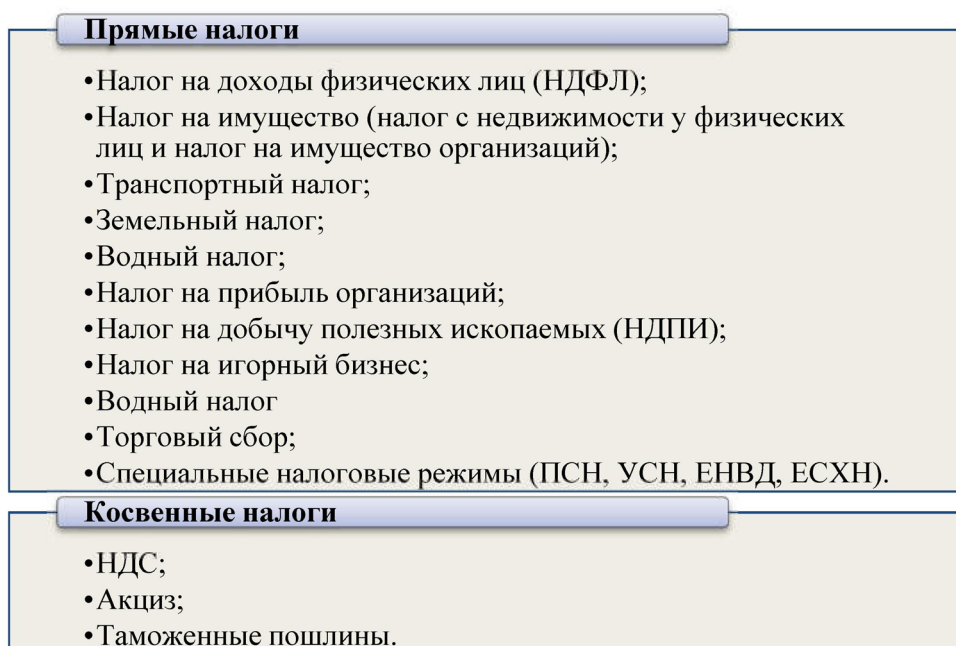


Рис. 1. Прямые и косвенные налоги в РФ

зультате роста ставок. Ставки акцизов каждый год повышались и планируют повышаться в 2019 г., 2020 г., 2021 г. В результате неучтенные доходы, ушедшие из-под прямого обложения, попали под обложение косвенными налогами, что неминуемо сказалось на ценах на товары и услуги. Инфляция за период с 2014 по 2018 гг. по данным Государственного комитета статистики составила 40,46 % [1]. В связи с этим, используя высокую бюджетообразующую роль НДС и акцизов (более 1/3 доходов Федерального бюджета), сложно сдерживать инфляцию на целевом уровне в 4 % в годовом выражении.

Существенное увеличение объема доходов федерального бюджета связано с ростом поступлений основных внутренних налогов (НДС, налог на прибыль), в основном за счет повышения с 1 января 2019 г. ставки НДС с 18 % до 20 %, а также в связи с ожидаемым улучшением экономической динамики и мерами, принимаемыми для улучшения администрирования и увеличения собираемости налогов (табл. 3) [2].

Общий объем доходов федерального бюджета увеличился по сравнению с аналогичным периодом 2018 г. на 920,8 млрд руб. Наибольшее превышение доходов сложилось по НДС, НДПИ, налогу на прибыль организаций и утилизационному сбору; наибольшее снижение – по акцизам по подакцизным товарам (продук-

ции), производимым на территории Российской Федерации [3].

В зарубежной практике выделяют четыре базисные модели систем налогообложения, в зависимости от их ориентации на прямые и косвенные налоги (рис. 2).

В РФ налоговая система более схожа с Латиноамериканской моделью налогообложения. Одна из причин не высокой доли прямых налогов в общей структуре налоговых доходов – это трудность с собираемостью прямых налогов. Ставки НДФЛ пропорциональные и зачисляются в соответствии с БК РФ 85 % в бюджеты субъектов РФ. Ставки транспортного налога прогрессивные и зачисляются в соответствии с БК РФ 100 % в бюджеты субъектов РФ. При этом в исследовании *PricewaterhouseCoopers*, международной сети компаний, оказывающих услуги в области консалтинга и аудита, отмечается, что треть россиян не платит транспортный налог. Всего в консолидированный бюджет РФ в 1 полугодии 2019 г. было собрано 92 % от начисленных налогов на имущество, в т.ч. собираемость земельного налога 55 %, а земельные налоги с НДФЛ (15 % от всей суммы НДФЛ) являются основными налоговыми доходами местных бюджетов. Также невысокая доля прямых налогов, взимаемых с домашних хозяйств, объясняется тем, что около 13 % населения имеют

Таблица 1. Динамика поступлений НДС и акцизов в федеральный бюджет за период 2014–2018 гг. (в млрд руб.)

№ п/п	Показатель	2014	2015	2016	2017	2018
1	НДС	3 931,7	4 233,6	4 571	5 137	6 016,7
2	Доля НДС в доходах федерального бюджета	27,1 %	31,0 %	34,0 %	34,0 %	30,9 %
3	Акцизы	592,4	581,9	694,3	988	957
4	Доля акцизов в доходах федерального бюджета	4,1 %	4,3 %	5,2 %	6,5 %	4,9 %
5	Всего доходы федерального бюджета	14 496,9	13 659,2	13 460,0	15 089	19 454,9

Таблица 2. Поступление налогов в консолидированный бюджет Российской Федерации, тыс. руб.

Наименование показателя	По состоянию на 1 июля 2019 г.	
	Значение, тыс. руб.	Удельный вес от всех поступлений, %
НДС	2 165 558 573	19,63
Акцизы	561 968 959	5,09
НДПИ	3 178 491 449	28,81
Налог на прибыль организаций	2 375 623 390	21,53
НДФЛ	1 775 652 397	16,09
Налоги на имущество	592 662 089	5,37
Всего поступлений	11 032 934 760	100,00

Таблица 3. Поступления по видам налогов в консолидированный бюджет РФ за 1 полугодие 2018–2019 гг.

Наименование показателя	1 полугодие 2018, млрд руб.	1 полугодие 2019, млрд руб.	Темп роста показателя, %
НДС	1 752,6	2 059,6	117,5
Акцизы	706,1	561,0	79,4
НДПИ	2 707,7	3 178,5	117,4
Налог на прибыль организаций	1 979,5	2 375,6	120,0
НДФЛ	1 631,8	1 775,7	108,8
Налоги на имущество	589,3	592,7	100,6
Всего поступлений	9 838,1	11 138,1	113,2

денежный доход ниже прожиточного минимума и более 50 % имеют среднедушевой денежный доход в месяц менее 25 000 руб. (данные Государственного комитета статистики на 2018 г.). Возможности увеличения ставки по налогу на

имущество организаций ограничены тем, что при росте ставки будут снижаться инвестиции во внеоборотный капитал.

С 1 января 2019 г. была введена система налогообложения для самозанятых в 4 реги-



Рис. 2. Базовые модели систем налогообложения

онах страны (Москве, Московской обл., Калужской обл. и в Республике Татарстан). Более 107 тыс. россиян зарегистрировались в качестве самозанятых с начала эксперимента. Объем поступлений в 4 регионах составил 147,953 млн руб.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1) возможности наращивания налоговых доходов за счет косвенных ограничены ростом инфляции;

2) увеличение доли собираемости прямых налогов может быть достигнуто за счет: повышения ставок налога на имущество, которое относится к предметам роскоши; расширения внедрения системы налогообложения для самозанятых в регионах с высоким уровнем занятости в неформальном секторе экономики; внедрения информационных технологий, способствующих повышению эффективности работы контрольно-надзорных органов государственной власти.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики : официальный сайт. – М. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gks.ru>.
2. Счетная палата Российской Федерации : официальный сайт. – М. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://audit.gov.ru>.
3. Министерство финансов Российской Федерации : официальный сайт. – М. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.minfin.ru>.

References

1. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki : oficial'nyj sajt. – M. BIM [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.gks.ru>.
2. Schetnaja palata Rossijskoj Federacii : oficial'nyj sajt. – M. BIM [Electronic resource]. – Access mode : <http://audit.gov.ru>.
3. Ministerstvo finansov Rossijskoj Federacii : oficial'nyj sajt. – M. BIM [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.minfin.ru>.

© И.Б. Лейзин, 2019

УДК 65.012

А.В. РОМАНЕНКО, А.И. ПОПОВ, А.Д. БАБОШИН

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов

О ФОРМАТЕ БЮДЖЕТНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Ключевые слова: бюджетирование; жилищно-коммунальный комплекс; предприятия жизнеобеспечения; структура бюджетов.

Аннотация: Целью исследования является формирование базиса применения бюджетного планирования в жилищно-коммунальном комплексе (ЖКК).

Задача состоит в изучении отраслевых особенностей хозяйствования. На основе анализа особенностей управления в отрасли предложен метод бюджетирования.

Жилищно-коммунальный комплекс (ЖКК) имеет особую социальную значимость среди отраслей реального сектора социально-экономической системы. Современные условия хозяйствования в жизнеобеспечении (газоснабжение, энергоснабжение, теплоснабжение и коммунальные услуги), являющемся ведущим направлением функционирования ЖКК, делают эффективность основной деятельности одним из важнейших требований для предприятий отрасли. Отличительными признаками хозяйствования в отраслевых масштабах считается следующее: основная деятельность предприятий осуществляется в рамках локальных сетей; особенности производственных технологий сопровождаются прямым взаимодействием предприятия с конкретным потребителем; объемы и качество продукции и услуг в жизнеобеспечении должны соответствовать запросам потребителя; эксплуатируемые технологии приводят к отсутствию незавершенного производства и запасов готовой продукции.

Прежде всего, эффективность хозяйствования в данных условиях означает для предприятий способность выполнять условия муниципального заказа с уровнем качества, установленным российским законодательством [1].

Это требование касается как объемов, так и сроков предоставления продукции и услуг жизнеобеспечения.

Особенно актуально вопрос управления эффективностью собственной деятельности стоит перед ресурсоснабжающими и сетевыми компаниями, так как их деятельность сопровождается целым рядом факторов внешней среды. Значимым аспектом их деятельности выступает тарификация цен на производимую продукцию и услуги со стороны регулирующих органов. Расчет тарифов производится на основе методических указаний для определения регулируемых цен, являющихся приложениями к регулирующим соответствующие виды деятельности федеральным законам (Федеральный закон № 190-ФЗ от 27.07.2010 г. «О теплоснабжении», Федеральный закон № 416-ФЗ от 07.12.2011 г. «О водоснабжении и водоотведении», Федеральный закон № 69-ФЗ от 31.03.1999 г. «О газоснабжении в Российской Федерации» и др.). Тарифное ценообразование преследует целый ряд целей. Во-первых, вышеуказанные особенности хозяйствования в жизнеобеспечении требуют защитить потребителя от произвола в ценообразовании со стороны поставщика услуг путем независимого определения экономически оправданных цен на продукцию и услуги. Во-вторых, тарифное регулирование обеспечивает развитие рынка жизнеобеспечения, заставляя хозяйствующие субъекты постоянно осуществлять поиск путей снижения расходов. Подобным образом тарифное регулирование способствует удалению с рынка неконкурентоспособных предприятий.

Необходимость обеспечения текущей деятельности, в совокупности с требованием технического развития в рамках укрепления конкурентоспособности предприятий жизнеобеспечения при условии ограниченности денежных поступлений, требует от их руководства сме-

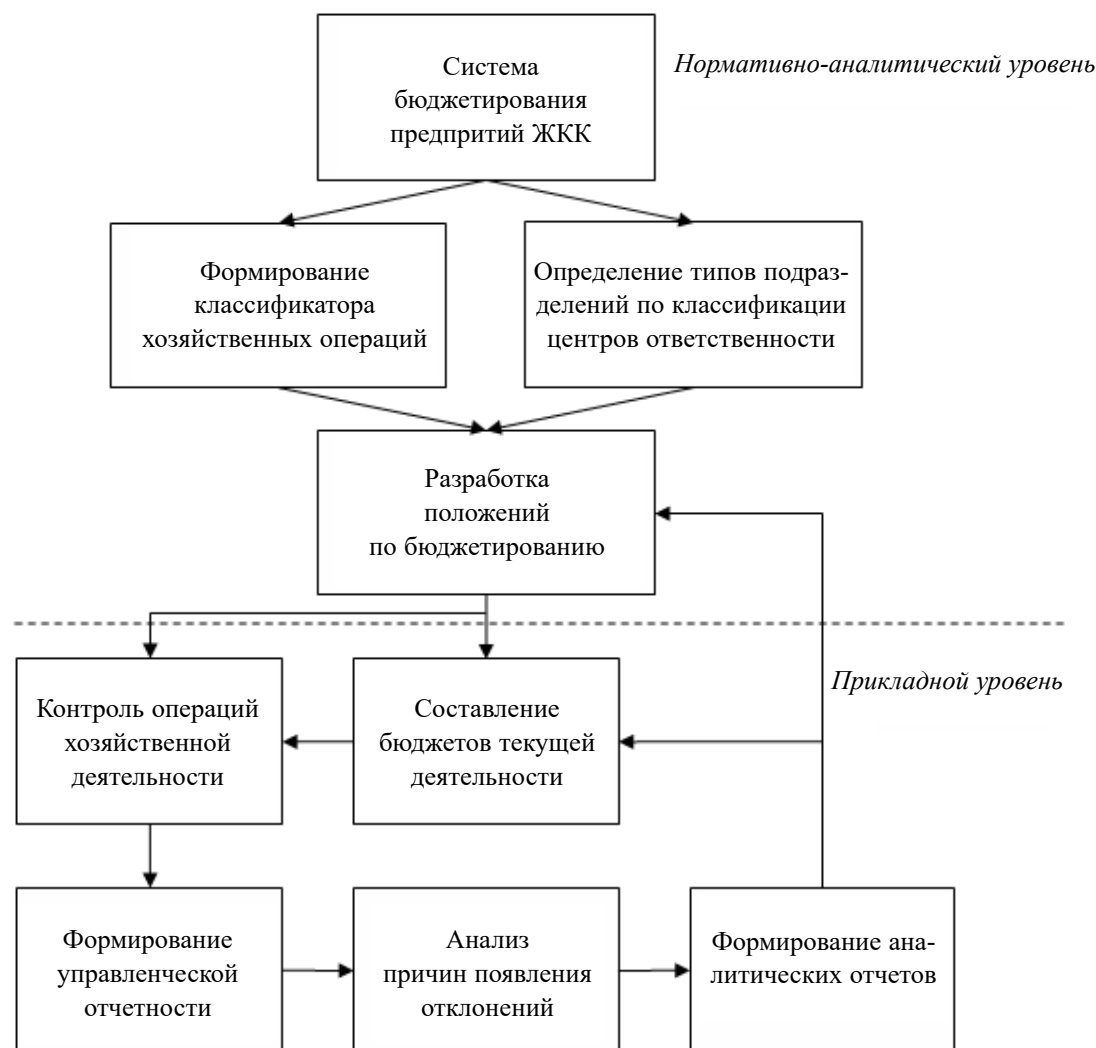


Рис. 1. Модель бюджетирования для предприятия жизнеобеспечения

ны мировоззрения. Ключевые позиции в этом процессе занимает переход в оценке экономической эффективности от простого расчета суммарных текущих затрат к комплексному планированию результатов применения новых производственных и управленческих технологий. Проведенный анализ практики функционирования предприятий ЖКК показывает, что распространенным становится метод организации основной деятельности с широким использованием средств автоматизации и телеуправления в производстве и оперативным диспетчерским контролем состояния технологических процессов. Со стороны совершенствования управления в этом случае наибольший интерес вызывает развитие планирования и информационной поддержки принятия решений. Если управленческий учет как форма информационного со-

проведения управленческой деятельности на протяжении XX в. получил значительное развитие [2], то финансовое планирование (бюджетирование) нуждается в адаптации к конкретным особенностям различных отраслей. В рамках жизнеобеспечения остро ощущается необходимость разработки комплексной системы планирования, анализа и контроля использования ресурсов предприятия, прозрачной не только для его руководства, но и для муниципального заказчика. Перспективным выглядит применение таких методов, как программно-целевое бюджетирование и ориентированное на результат бюджетирование.

Формирование системы бюджетного управления предприятием нуждается в распределении подразделений по видам центров ответственности, разработке модели бюджетного

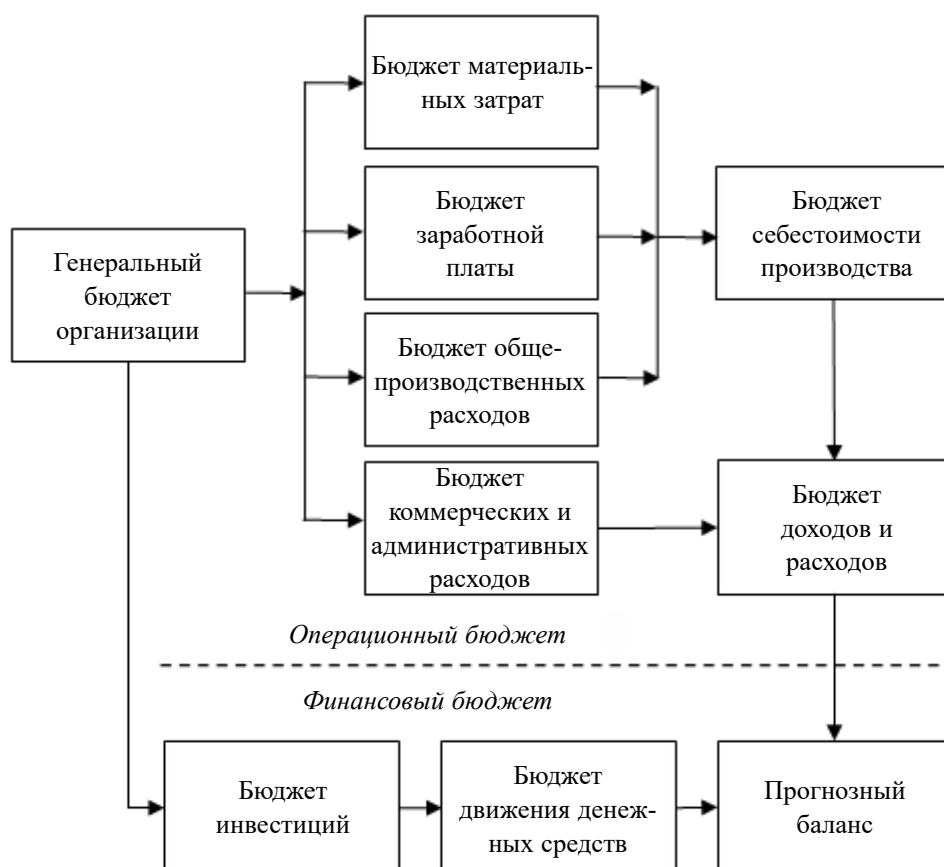


Рис. 2. Структура бюджетов предприятия жизнеобеспечения

процесса и формировании структуры бюджетов [3]. Описанная выше модель организации основной деятельности позволяет классифицировать основную часть предприятия жизнеобеспечения, ответственную за управление и диспетчерский контроль, как центр инвестиций, а производственные участки с группами производственных объектов – как центры затрат. Предлагаемая модель бюджетного процесса приведена на рис. 1. Систему бюджетной деятельности предлагается разделить на нормативно-аналитический и прикладной уровни. Функции нормативно-аналитического уровня ориентированы на разработку регламента бюджетного процесса, включая формат документов для бюджетирования и алгоритмы формирования и обработки бюджетов. Процедуры прикладного уровня обеспечивают реализацию функций планирования, контроля и анализа состояния процессов основной деятельности. Конечной целью на данном уровне является формирование аналитической отчетности, предназначенной для образования обратной связи в

системе управления. Посредством нее закладываются возможности не только корректировки планов деятельности предприятия, но и совершенствования его бюджетного регламента.

На рис. 2 приведена предлагаемая структура бюджетов предприятия жизнеобеспечения. Данная структура отражает особенности формирования производственной и инвестиционной программ на предприятиях отрасли. Центральным (сводным) бюджетом в системе бюджетирования предприятия является генеральный бюджет. Условия хозяйствования в отрасли требуют создания производственных объектов исходя из потенциальных запросов подключаемых потребителей и наличия резервных мощностей, а сезонный характер их эксплуатации не приводит к значительным колебаниям эксплуатационной нагрузки в хронологическом плане. Проведение ремонтов и обслуживаний производственных объектов включается в производственную программу и часто проводится силами обслуживающего персонала. При этом отсутствует необходимость создания запасов

сырья, материалов и запасных частей. Исходя из этого, в структуре операционного бюджета целесообразно создавать бюджеты материальных затрат, заработной платы и общепроизводственных расходов, минуя бюджет продаж. На их основе формируется бюджет себестоимости основной деятельности предприятия. Он, в совокупности с бюджетом коммерческих и административных расходов, формирует обобщенный бюджет доходов и расходов. Финансовый бюджет организации представлен бюджетом

инвестиций и бюджетом движения денежных средств. Бюджет инвестиций целесообразно составлять при наличии в организации планов по созданию новых производственных мощностей подрядным способом. Финализирует бюджетный процесс формирование прогнозного баланса на основе бюджета доходов и расходов и бюджета движения денежных средств. Такая структура бюджетов соответствует особенностям деятельности предприятий жизнеобеспечения в современных условиях.

Список литературы

1. Прокошин, И.Н. Экономико-управленческие механизмы построения системы менеджмента качества в жизнеобеспечении : монография / И.Н. Прокошин, А.В. Романенко. – Тамбов : М.А. Бирюкова, 2009. – 60 с.
2. Романенко, А.В. По вопросу генезиса учетных систем управленческого учета / А.В. Романенко // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2012. – № 8(17). – С. 60–62.
3. Хорнгрен, Ч. Управленческий учет / Ч. Хорнгрен, Дж. Фостер, Ш. Датар. – СПб. : Питер, 2005. – 1008 с.

References

1. Prokoshin, I.N. Jekonomiko-upravlencheskie mehanizmy postroenija sistemy menedzhmenta kachestva v zhizneobespechenii : monografija / I.N. Prokoshin, A.V. Romanenko. – Tambov : M.A. Birjukova, 2009. – 60 s.
2. Romanenko, A.V. Po voprosu genezisa uchetnyh sistem upravlencheskogo ucheta / A.V. Romanenko // Global'nyj nauchnyj potencial. – SPb. : TMBprint. – 2012. – № 8(17). – S. 60–62.
3. Horngren, Ch. Upravlencheskij uchet / Ch. Horngren, Dzh. Foster, Sh. Datar. – SPb. : Piter, 2005. – 1008 s.

© А.В. Романенко, А.И. Попов, А.Д. Бабошин, 2019

УДК 336.2.001.76

Ю.Е. СЕМЕНОВА, Е.Н. ОСТРОВСКАЯ

ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»,
г. Санкт-Петербург

«СЕРЕБРЯНАЯ ЭКОНОМИКА» И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ

Ключевые слова: качество жизни; рынки товаров и услуг для пожилых людей; «серебряная экономика».

Аннотация: В статье рассматриваются актуальные проблемы экономики, связанные со старением населения.

Целью данного исследования является изучение проблем развития предпринимательства, связанных со старением населения.

Гипотеза исследования заключается в предположении о том, что пожилые люди – это активы, а не обязательства, и как таковые, они представляют собой новый драйвер экономики.

Основные методы исследования в статье – анализ научной литературы и методы теории управления. По итогам исследования авторами сформулированы основные подходы к решению проблем развития предпринимательства в стране, где происходит старение населения; определена и рассмотрена специфика развития предпринимательской деятельности в условиях «серебряной экономики» в России.

В настоящее время происходит стремительное старение человечества, обусловленное падением рождаемости и увеличением продолжительности жизни. Это создает серьезную экономическую нагрузку на младшие поколения и начинает приводить к переформатированию экономики. «Серебряная экономика» – это термин, возникший в последнее десятилетие и ставший очень популярным как у демографов, так и у экономистов во всем мире. Хотя единого согласованного определения этого термина пока не существует, оно, как правило, характеризуется акцентом на те отрасли экономики, которые используют возможности развития, возникающие в результате старения населения в развитых странах [1, с. 68].

Дискуссия о концепции «серебряной экономики» была организована целым рядом за-

интересованных сторон, включая ученых, исследователей, технологические компании, национальные правительства, ЕС, ОЭСР и организации, представляющие пожилых людей и гражданское общество. Конкретный акцент может отличаться, как и возрастные диапазоны, указанные как применимые, хотя обычно возраст 50 лет является нижней границей. В целом, по мере роста возрастных групп, дискуссии имеют тенденцию постепенно переходить от сосредоточения внимания на собственной экономической деятельности пожилого человека (как работника и потребителя) в сторону инклюзии и более качественного, более экономически эффективного здравоохранения и социальной помощи.

С точки зрения предпринимательства, это появление новых, быстро расширяющихся рынков товаров и услуг, необходимых для удовлетворения потребностей растущего числа пожилых людей. Обычно упоминаются дополнительные инновации, извлечение дополнительных выгод для предпринимателей и в более широком смысле, как потенциал для уменьшения давления на экономику страны, снижения государственных расходов, связанных со старением населения. Также определяют прямые выгоды для самих пожилых людей, например, улучшение качества жизни, возможности использования современных технологий, поддержка здоровья, сохранение активности [2, с. 50].

Сегодня каждый четвертый россиянин – пенсионер. По данным Росстата, пенсию по старости получают около 35,6 млн человек. Это 24 % от населения страны (146,8 млн). Доля пожилых россиян растет не первый десяток лет и продолжит увеличиваться в будущем. Так, в 2022 г. количество пенсионеров по возрасту превысит 40 млн (27 % от общего населения) [3]. Старшее поколение играет все большую роль в экономике России. Конечно, существует большая разница в покупательной способности по-

жилого россиянина и его сверстника из США или Западной Европы. Но несмотря на то, что доходы россиян после выхода на пенсию резко снижаются, уже сейчас образовалась огромная ниша на рынках товаров и услуг для пожилых, где пока еще существует низкая конкуренция и дефицит предложения. С приходом новых поколений пожилых людей эти рынки будут расти. Наблюдается принципиальное изменение в психологии и в отношении к жизни у старшего поколения. Все большее количество пожилых людей нацелено на активную старость, пользуется Интернетом и современными техническими устройствами, заботится о своем здоровье, стремится сохранить социальные контакты и максимально улучшить качество жизни. Старички – это мы, только старше на 20–30 лет. Технологические инновации также способствуют решению проблемы старения населения, помогая создавать новые рынки, предлагая новые продукты и услуги, поддерживая новые методы работы и создавая связанные сообщества, которые отвечают их потребностям. В развитых странах уже внедряется технологическая экосистема «серебряной экономики», которая поддерживает уникальные требования стареющих поколений. Ухудшение физического и психического состояния пожилых людей создает спрос

на новые продукты и услуги и дает новаторам возможность реагировать на неудовлетворенные потребности.

Демография XXI в. создает необходимость для политических реформ и культурных изменений. Быстрое старение населения трансформирует общество и ставит под сомнение существующие подходы к экономическому развитию и устойчивому росту. Увеличение продолжительности жизни и снижение рождаемости во всем мире сходятся, создавая беспрецедентный демографический сдвиг. Пришло время посмотреть на это иначе и признать, что огромный демографический сдвиг – это «серебряное цунами», которое не несет неисчислимые беды экономике. Нам нужно изменить негативное мышление, признав, что пожилые люди – это активы, а не обязательства, и как таковые они представляют собой новый драйвер экономики.

Новые гибкие модели для построения карьеры и пенсии могут побудить людей работать дольше и лучше планировать свое будущее. В сочетании с переобучением на протяжении всей жизни и принятием современных технологий и методов работы эти изменения в рабочей силе могут привести к повышению производительности труда, увеличению числа рабочих мест и экономическому росту.

Список литературы

1. Десфонтейнес, Л.Г. Старение населения: потенциал или угроза? / Л.Г. Десфонтейнес, Ю.Е. Семенова // Европейский журнал социальных наук. – 2017. – № 6. – С. 67–72.
2. Карманова, А.Е. Является ли обузой для экономики стареющее население? / А.Е. Карманова, Ю.Е. Семенова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 1. – С. 50–52.
3. Федеральная служба государственной статистики. Рынок труда, занятость и заработная плата [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages.

References

1. Desfontejnes, L.G. Starenie naselenija: potencial ili ugroza? / L.G. Desfontejnes, Ju.E. Semenova // Evropejskij zhurnal social'nyh nauk. – 2017. – № 6. – S. 67–72.
2. Karmanova, A.E. Javljaetsja li obuzoj dlja jekonomiki starejushhee naselenie? / A.E. Karmanova, Ju.E. Semenova // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2018. – № 1. – S. 50–52.
3. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Rynok truda, zanjatost' i zarabotnaja plata [Electronic resource]. – Access mode : http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages.

УДК 332

М.У. ТУМГОЕВ

ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Ключевые слова: прогнозирование; регион; система; социально-экономическое развитие; стратегическое планирование.

Аннотация: Целью статьи является выявление особенностей стратегического планирования на региональном уровне.

Исходя из цели, задачами исследования являются: рассмотрение системы стратегического планирования региона, анализ нормативно-правовой базы стратегического планирования на региональном уровне, описание системы прогнозирования социально-экономического развития региональной экономики.

Гипотеза исследования: стратегическое планирование на региональном уровне играет важную роль в развитии региона.

Методы исследования: описание, анализ, индукция, обобщение.

Результаты исследования: в исследовании были рассмотрены нормативно-правовые акты стратегического планирования на региональном уровне, определены особенности прогнозирования социально-экономического развития, проанализированы система и схема стратегического планирования региона.

На протяжении длительного времени практически ни в одном регионе России не существовало единого порядка для нормативно-правовых актов (НПА), которые регулируют отрасль стратегического планирования (СП) и прогнозирования социально-экономического развития (СЭР). Для региональных и федеральных властей это являлось проблемной областью в контроле над планами развития каждого региона в отдельности и всей страны в целом.

Уполномоченные органы долгие годы боролись с выявлением и устранением ошибок в сфере документального оформления правил СП на региональном уровне. Главным событием

стало принятие «базового» Федерального закона № 172-ФЗ от 28 июня 2014 г. «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [1].

Данным законом определена классификация видов СП, согласно которой 16 видов документов относятся к федеральной компетенции, 7 – к региональной и 5 – к документации муниципального уровня. Отличительной особенностью данной классификации является то, что она не имеет границ, то есть открыта для добавления новых типов документов. Обусловлено это тем, чтобы при изменении законодательства не пересматривать каждый раз положения данного НПА [1].

Основными документальными актами, регулирующими отрасль СП на региональном уровне согласно данной классификации, являются:

- стратегия СЭР субъекта РФ;
- прогноз СЭР субъекта РФ на долгосрочный период;
- бюджетный прогноз субъекта РФ на долгосрочный период;
- прогноз СЭР субъекта РФ на среднесрочный период;
- план мероприятий по реализации стратегии СЭР субъекта РФ;
- государственные программы субъекта РФ;
- схема территориального планирования субъекта РФ.

Организационно-методическое обеспечение, согласно ФЗ № 172-ФЗ, определяется субъектами РФ. В настоящий момент отсутствуют методические рекомендации как для составления стратегии регионального развития, так и для построения прогнозных актов по тому или иному региону. По-прежнему не раскрыт вопрос согласования региональных стратегий развития и национальных стратегических целей и задач, согласования прогнозных разработок, порядок и схема взаимоувязки документов регио-

нального уровня.

Закон определяет термин «прогнозирование» как деятельность участников СП по разработке научно обоснованных представлений о рисках СЭР, об угрозах национальной безопасности РФ, о направлениях, результатах и показателях СЭР РФ, субъектов РФ и муниципальных образований.

Прогнозирование является познавательной деятельностью человека, способом научного предвидения, когда используется и накопленный опыт, и допущения относительно будущего, с целью его определения. Результатом такой деятельности является прогноз – вероятностное утверждение о будущем с высокой степенью достоверности.

Построение прогноза социально-экономической системы региона возможно лишь на базе современных модельных средств. Вопросы разработки адекватного модельного инструмента для моделирования и прогнозирования развития региональной экономической системы в среднесрочной и долгосрочной перспективе нуждаются в решении.

Экономическое развитие предполагает структурные трансформации, уровень достоверности прогнозов будет определяться возможностями используемого инструментария. Инструментом, способным учитывать и моделировать изменения, являются разработки на базе межотраслевых моделей с элементами динамической оптимизации [3, с. 107–109].

При анализе работ большого числа авторов было выявлено, что СП регионального развития представляет собой систему из взаимосвязанных действий органов власти по достижению целей совершенствования социально-экономического положения региона и его жителей, которая состоит из следующих элементов:

- стратегический анализ, который подразумевает оценку настоящего уровня социально-экономического положения региона, тенденций развития, выделение задач и методов достижения поставленных целей;
- кластерный анализ, который основывается на выделении групп факторов и дальнейшем их рассмотрении в динамике;
- анализ конкурентного положения региона, который представляет собой сравнение и формирование конкурентных преимуществ;
- определение стратегии развития региона: анализ опыта других регионов или зарубежного и дальнейшая адаптация выявленных луч-

ших решений в практике данного региона;

- оценка ведущих отраслей и сфер деятельности региона, включающих всяческую помощь в деятельности ключевых и наиболее важных для региона бизнес-структур, а также содействие малому и среднему бизнесу;
- оформление плана развития региона, который должен включать в себя цель, задачи, программы, способы, методы и инструменты СП;
- адаптация институциональной среды региона к стратегическому плану развития, что может требовать реформирования некоторых из институтов, в том числе управленческих структур;
- создание и исполнение годовых планов развития региона;
- выявление слабых сторон и своевременное исправление недостатков [5, с. 110–111].

При анализе различных источников литературы по теме СП регионов было выявлено, что ключевыми особенностями системы СП являются следующие:

- создание таких структур, средств и методов СП развития региона, которые не будут заменять нынешние механизмы, а будут дополнять и совершенствовать их, тем самым создавая иную ветвь управления данным процессом и новое видение участия в планировании органов власти;
- регулирование и контроль над СП развития региона с точки зрения социально-экономических связей его субъектов;
- необходимость модернизации и постоянного контроля НПА в области СП развития региона, поскольку это напрямую влияет на качество процесса;
- осуществление практики СП на поэтапной основе, причем переход к каждому последующему этапу обуславливается формированием необходимого круга экономических, институциональных и организационно-правовых предпосылок;
- организация процессов СП и прогнозирования развития региона как системы, состоящей из взаимосвязанных элементов и этапов, при этом переход к следующему шагу плана должен осуществляться после проверки результатов предыдущего и формирования необходимых инструментов воздействия на внешнюю среду, а также создания необходимой базы ресурсов;
- увеличение роли планирования и про-

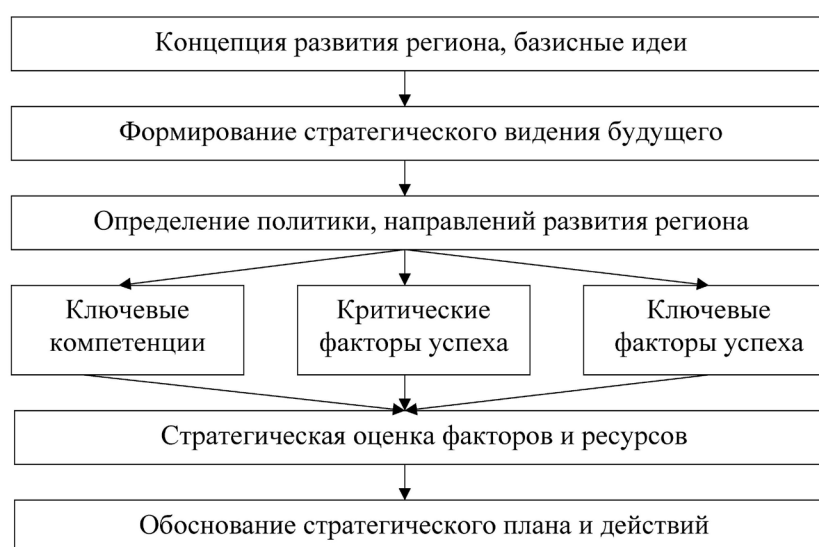


Рис. 1. Общая схема стратегического планирования на уровне региона

гнозирования в процессах контроля над СЭР региона в долгосрочном периоде [2, с. 50].

Исходя из сказанного выше, можно следующим образом представить схему СП на региональном уровне (рис. 1):

- формирование видения будущего региона;
- определение путей и плана развития региона;
- выделение ключевых и критических факторов успеха плана, а также ключевых компетенций органов власти;
- анализ наличия необходимых ресурсов и влияния внешней среды;
- формирование выводов и результатов по созданию плана [4, с. 83–85].

Таким образом, необходимо отметить, что регион, как любая сложная система, являющаяся объектом СП и прогнозирования СЭР, имеет свои особенности.

Во-первых, объективные ограничения, связанные с природными, географическими и климатическими факторами. Сюда же относятся и исторические особенности развития экономики региона, национальные и культурно-этнические особенности населения, проживающего на территории региона, сформировавшийся менталитет.

Во-вторых, меньший масштаб социально-

экономической системы региона по сравнению с общенациональным уровнем, что приводит к тому, что одно или несколько крупных предприятий определяют тренд регионального развития.

В-третьих, экономика региона не столь инерционна, как экономика всей страны, поскольку динамика факторов, таких как количество трудовых ресурсов, их квалификационно-профессиональный состав, социальная инфраструктура, объемы производства отдельных отраслей и, как следствие, структура регионального производства намного выше.

В-четвертых, открытость экономики региона по отношению к национальной и мировой экономическим системам.

В-пятых, на уровне региона расширяется количество внешних факторов, влияющих на СЭР региона: внутринациональные и наднациональные (институты и конъюнктура).

К основным внутринациональным институциональным факторам относятся: состояние норм и правил, регулирующих межрегиональные взаимодействия и взаимодействия типа «центр-регионы», параметры формирования и исполнения федерального и региональных бюджетов, система норм и правил, регулирующих компетенцию и полномочия субъектов Российской Федерации.

Список литературы

1. Федеральный закон № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28.06.2014 (ред. от 31.12.2017) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://fzrf.su/zakon/o-strategicheskom-planirovanii-172-fz>.
2. Алексеев, А.Р. Нормативно-правовая база стратегического планирования на региональном уровне / А.Р. Алексеев, Н.А. Каменских // Студенческая наука Подмоскovie : Материалы Международной научной конференции молодых ученых, 2017. – С. 50–52.
3. Власюк, Л.И. Региональная проекция системы стратегического планирования и прогнозирования в Российской Федерации / Л.И. Власюк // Экономика в промышленности. – 2017. – Т. 10. – № 2. – С. 107–113.
4. Глигич-Золотарева, М.В. Актуальные вопросы стратегического планирования на региональном уровне / М.В. Глигич-Золотарева // Федерализм. – 2016. – № 2(82). – С. 81–92.
5. Кулакова, А.Е. К вопросу о стратегическом и территориальном планировании на региональном уровне / А.Е. Кулакова // Глобальные проблемы модернизации национальной экономики : материалы VI Международной научно-практической конференции, 2017. – С. 108–113.

References

1. Federal'nyj zakon № 172-FZ «O strategicheskom planirovanii v Rossijskoj Federacii» ot 28.06.2014 (red. ot 31.12.2017) [Electronic resource]. – Access mode : <https://fzrf.su/zakon/o-strategicheskom-planirovanii-172-fz>.
2. Alekseev, A.R. Normativno-pravovaja baza strategicheskogo planirovanija na regional'nom urovne / A.R. Alekseev, N.A. Kamenskih // Studencheskaja nauka Podmoskov'ju : Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii molodyh uchenyh, 2017. – S. 50–52.
3. Vlasjuk, L.I. Regional'naja proekcija sistemy strategicheskogo planirovanija i prognozirovaniya v Rossijskoj Federacii / L.I. Vlasjuk // Jekonomika v promyshlennosti. – 2017. – T. 10. – № 2. – S. 107–113.
4. Gligich-Zolotareva, M.V. Aktual'nye voprosy strategicheskogo planirovanija na regional'nom urovne / M.V. Gligich-Zolotareva // Federalizm. – 2016. – № 2(82). – S. 81–92.
5. Kulakova, A.E. K voprosu o strategicheskom i territorial'nom planirovanii na regional'nom urovne / A.E. Kulakova // Global'nye problemy modernizacii nacional'noj jekonomiki : materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, 2017. – S. 108–113.

© М.У. Тумгоев, 2019

УДК 330.322

С.Е. БЕЛЯЕВ

Уральский институт управления – филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Москва

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА РАСПРЕДЕЛЕННОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ В РОССИЙСКИХ УСЛОВИЯХ

Ключевые слова: инвестиции; проект; проектное финансирование; распределенное финансирование; структура инвестиционных источников.

Аннотация: Глобализация и обострение конкуренции за финансовые ресурсы требуют стратегического видения финансирования проекта, чтобы обеспечить должный уровень экономического роста и конкурентоспособность как отдельного предприятия, так и экономики государства в целом.

При реализации механизма распределенного финансирования проекта можно использовать опыт других стран, что и определило цель данной статьи: рассмотреть возможности использования зарубежного опыта распределенного финансирования проектов.

Задачи исследования: рассмотреть аспекты применения распределенного финансирования за рубежом, выделить возможности использования опыта других стран в развитии механизма распределенного финансирования в нашей стране.

Гипотезой исследования является проверка применимости богатого опыта развитых стран в организации механизма распределенного финансирования проектов в РФ.

В качестве методов использованы общенаучные методы: синтез и обобщение, классификация и анализ источников.

Основным результатом исследования стало предложение конкретных возможностей использования опыта распределенного проектного финансирования в нашей стране.

Проектное финансирование получило наибольшее распространение на протяжении 70–80-х гг. прошлого века, а в последнее время

частью схем проектного финансирования является распределенное финансирование. Мировой опыт демонстрирует, что финансирование проектов невозможно без привлечения многочисленных источников, в том числе заемных средств, доля которых достигает 85 % общего капитала проектной компании.

В странах с развитой рыночной экономикой за счет прибыли финансируется до 30 % всех текущих и капитальных затрат предприятий. По своему экономическому назначению прибыль, с одной стороны, является одним из важнейших показателей эффективности работы предприятия, а с другой – сама стимулирует рост эффективности, поскольку определяет темпы накопления капитала и расширения воспроизводства.

Прибыль, как источник чистых инвестиций, используется сейчас в России преимущественно на пополнение оборотного капитала и другие цели. Ее роль в накоплении основного капитала сегодня незначительна из-за большого количества убыточных предприятий, большой задолженности субъектов экономической деятельности, высоких ставок налогов и других причин.

Амортизационные отчисления в мировой практике являются основным источником финансирования инвестиций: на них приходится около 40 % объема текущих и капитальных расходов, которые осуществляются из внебюджетных источников, и 60–70 % инвестиций в основной капитал. На таком же уровне этот показатель был и в 80-е гг. в СССР. Начиная с 1991 г. и до сих пор, роль амортизации в инвестиционном процессе значительно ослабилась: ее доля уменьшилась с 30 до 7,1 % [4, с. 56].

В России банки (как и другие финансовые структуры) пока что ориентированы, прежде всего, на краткосрочное кредитование, поскольку

ку это определяется структурой их пассивов: собственные средства относительно невелики, а привлеченные, как правило, краткосрочные. Итак, краткосрочная структура депозитов в современных условиях диктует банкам необходимость и самим ориентироваться на краткосрочные кредиты, таким образом сдерживая рост доли долгосрочных кредитов. Инфляция делает долгосрочный кредит невыгодным для банков.

На Западе средства физических лиц, частные инвестиции в инновационно-инвестиционную сферу получили достаточно широкое распространение. В прямом рисковом (венчурном) финансировании особая роль принадлежит так называемым неформальным индивидуальным инвесторам. Однако в России, в связи с затруднительным финансово-экономическим положением, случаются лишь единичные случаи вложения средств физическими лицами в инвестиционные или инновационные проекты.

Еще одним важным источником финансирования обновления технико-технологической базы отечественного производства являются бюджетные средства. Статистические данные свидетельствуют, что доля капиталовложений из централизованных источников является стабильно незначительной и, по прогнозам ученых Института экономического прогнозирования, не следует рассчитывать на существенное увеличение бюджетных ассигнований в ближайшее время [3, с. 23].

В структуре финансирования инвестиций в промышленно развитых странах с рыночной экономикой наибольшая доля приходится на акционерный капитал, однако в России, прежде всего из-за общей неразвитости фондового рынка и его инфраструктуры, он составляет незначительную долю.

Еще одним из важных инструментов стимулирования реализации проектов в развитых странах Европы является государственно-частное партнерство в сфере инноваций. Как отмечается в материалах [9], государственно-частное партнерство охватывает различные формы долговременного сотрудничества между органами государственной власти и частным сектором. Когда государственный «партнер» четко определяет цель государственной политики, которая должна быть достигнута в процессе реализации конкретного проекта, «партнер» из частного сектора является ответственным за весь процесс реализации проекта. Как отмечают Н.Н. Семенова и Т.В. Ермошина [5],

активное участие обоих «партнеров» в управлении и процессе принятия решений гарантирует больший вклад сектора промышленности и увеличивает шанс коммерциализации результатов исследований. Государственно-частное партнерство имеет весомую долю в финансировании разнообразных проектов. Успех зависит от того, удастся ли уравнивать государственные и частные интересы в рамках реализуемых проектов, а также от согласования партнерства с государственными программами.

Успешное государственно-частное партнерство функционирует в Австрии. Уже в 1999 г. австрийцы разработали и начали воплощать две программы государственно-частного партнерства: *Kplus* и *Kind/Knet* [2, с. 347]. Целью этих мер было укрепление связей между промышленным сектором и наукой, поскольку главной слабостью австрийской системы финансирования проектов было плохое сотрудничество по линии промышленность – наука. Эти программы позволили разработать процедуры выбора проектов для финансирования и определить механизм для распределения имеющихся ресурсов в рамках реализуемых проектов.

В Испании поддержка проектов, реализуемых предприятиями, является важной задачей локальных и региональных программ развития. Финансовая поддержка проектов в виде дотаций направлена на стимулирование инновационных проектов в предприятия, особенно малого и среднего бизнеса, а также развитие информационного общества и повышение человеческого капитала на предприятиях. Таким образом, создается механизм распределенного финансирования проектов из многих источников: государственных, частных, бизнес-фондов.

В Чехии важную роль в финансировании проектов играют прямые зарубежные инвестиции, которые направляются в экономику Чехии, в первую очередь, из стран Европы, США и Азии. Для создания механизма распределенных инвестиций пользуются кластеры и технокластеры, которые могут получить непосредственную инвестиционную помощь в форме разнообразных дотаций, а также государственного и частного финансирования отдельных работ по проекту. Сегодня в рамках кластеров работают уже около 1 000 чешских предприятий, реализующих проекты как в рамках традиционных сфер (металлургия, машиностроение), так и новых направлений деятельности (биотехнология, нанотехнология и т.п.).

В проектной деятельности в США характерна поддержка развития рискованных проектов, стимулирование создания венчурных фирм и исследовательских центров мелких и средних инновационных предприятий, государственных исследовательских центров и специальных лабораторий крупных промышленных корпораций, а также льготного бесплатного субсидирования этих субъектов проектной деятельности Национальным научным фондом США, что дает возможность развиваться венчурному бизнесу [3, с. 23].

Необходимо отметить, что в развитых странах распространены разнообразные финансовые институты, которые и помогают формированию и развитию механизмов распределенного инвестирования проектов. Основными функциями финансовых институтов в любой рыночной экономике прежде всего является создание благоприятной среды для накопления финансовых ресурсов субъектами хозяйствования (физическими и юридическими лицами) и обеспечение функционирования эффективного механизма преобразования привлеченных средств в инвестиционные ресурсы. Для нужд этой работы остановимся на одной из этих функций – аккумуляции сбережений и их дальнейшем перераспределении в реальный сектор экономики страны. Трансформация фондов от держателей сбережений к заемщикам может осуществляться как прямо (непосредственно), так и опосредованно (с помощью финансовых посредников).

Западная практика проектного финансирования позволяет отметить, что деятельность финансовых посредников является выгодной как для инвесторов, так и для заемщиков, поскольку она:

- упрощает проблему поиска инвесторов для проекта;
- снижает затраты проекта на получение займа за счет уменьшения расходов на поиск источников для получения займа;
- дает возможность аккумуляции сбережений индивидуальных инвесторов;
- обеспечивает равновесие на рынке капиталов через согласование спроса и предложения на финансовые ресурсы;
- уменьшает стоимость финансовых операций за счет унификации деятельности;
- перераспределяет и снижает финансовые риски.

Необходимо особо выделить роль банков-

ских институтов в рамках проектного финансирования за рубежом (в странах Европы и в США). В разных странах существуют расхождения касаясь роли банков в формировании источников финансирования проектов. В зависимости от роли банков в финансировании проектов условно можно выделить три модели организации проектного финансирования: банковскую, небанковскую и смешанную.

1. Банковская (европейская) модель характеризуется активной ролью банков в формировании механизма распределенного финансирования проектов. Они вкладывают средства как в государственные проекты, акции, так и в облигации финансовых и нефинансовых компаний, создавая важные источники финансирования проектов данных субъектов экономики. В наиболее совершенном виде эта модель действует в Германии.

2. Небанковская (американская) модель ограничивает инвестиционную и посредническую деятельность банков (депозитно-кредитных) в рамках формирования проектного финансирования. Так, в США, согласно закону Гласса-Стигала (1933 г.), банкам запрещается заниматься размещением (андеррайтингом), покупкой и продажей акций нефинансовых компаний, также ограничена их деятельность с корпоративными облигациями. Это несколько ограничивает участие банков в проектной деятельности предприятий [1, с. 368].

3. Смешанная модель характеризуется присутствием и деятельностью на рынке корпоративных ценных бумаг как банков, так и специальных инвестиционных институтов [1, с. 369]. Данная модель характерна для Франции, Великобритании и Японии.

Для России банковская (европейская) модель, при ее активной и широкой реализации, значительно обогатила бы рынок финансовых ресурсов, позволила бы реализовывать проекты с широким набором финансовых источников. При этом в зависимости от потребностей конкретного проекта и возможностей банка актуален целый ряд направлений взаимодействия банков как с отечественными, так и с иностранными финансово-кредитными институтами. Примером схемы финансирования, которую можно было бы включить в механизм распределенного финансирования проектов, можно назвать связанное кредитование, активно используемое в Европе. Предложение банком проектного финансирования как комплексного

банковского продукта, главным образом проектного кредита, требует наличия у банка соответствующих ресурсов. Но проектные кредиты даются, как правило, на длительные сроки, а отечественные банки имеют преимущественно краткосрочные пассивы. В связи с этим актуальным является использование механизма так называемого связанного кредитования. Связан-

ное кредитование предполагает привлечение банками целевого кредита для последующего предоставления своему заемщику на синхронизированных условиях. Источником связанных кредитов для отечественных банков являются иностранные банки стран с развитой экономикой, где кредитные ресурсы являются дешевыми и долгосрочными.

Список литературы

1. Бектенова, Г.С. Система проектного финансирования в банковском менеджменте / Г.С. Бектенова // Финансы и кредит. – 2017. – № 13(733). – С. 765–779.
2. Евдокимова, С.С. Современные модели финансирования стартапов / С.С. Евдокимова, М.С. Кобышев // Финансы и кредит. – 2017. – № 6(726). – С. 341–352.
3. Казакова, А.М. Венчурное инвестирование инновационных проектов: современные тенденции его развития на примере Российской Федерации и Соединенных Штатов Америки / А.М. Казакова // Вестник евразийской науки. – 2018. – № 5. – С. 23.
4. Родионов, И. Проектное финансирование / И. Родионов, Р. Божья-Воля. – СПб. : Litres. – 2017. – 430 с.
5. Семенова, Н. Финансирование инвестиционных проектов на основе механизма государственно-частного партнерства / Н.Н. Семенова, Т.В. Ермошина // Российское предпринимательство. – 2017. – № 10. – С. 1567–1578.

References

1. Bektenova, G.S. Sistema proektnogo finansirovaniya v bankovskom menedzhmente / G.S. Bektenova // Finansy i kredit. – 2017. – № 13(733). – S. 765–779.
2. Evdokimova, S.S. Sovremennye modeli finansirovaniya startapov / S.S. Evdokimova, M.S. Kobyshev // Finansy i kredit. – 2017. – № 6(726). – S. 341–352.
3. Kazakova, A.M. Venchurnoe investirovanie innovacionnyh proektov: sovremennye tendencii ego razvitija na primere Rossijskoj Federacii i Soedinennyh Shtatov Ameriki / A.M. Kazakova // Vestnik evrazijskoj nauki. – 2018. – № 5. – S. 23.
4. Rodionov, I. Proektnoe finansirovanie / I. Rodionov, R. Bozh'ja-Volja. – SPb. : Litres. – 2017. – 430 s.
5. Semenova, N. Finansirovanie investicionnyh proektov na osnove mehanizma gosudarstvenno-chastnogo partnerstva / N.N. Semenova, T.V. Ermoshina // Rossijskoe predprinimatel'stvo. – 2017. – № 10. – S. 1567–1578.

© С.Е. Беляев, 2019

УДК 336.7

С.В. БЕГИЧЕВА

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

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПО ПРИБЫЛИ РОССИЙСКИХ БАНКОВ РАЗНЫХ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ

Ключевые слова: банковская система; техническая эффективность; эффективность по прибыли.

Аннотация: В статье рассматривается эконометрическая модель технической эффективности российских банков. Для исследования были использованы панельные данные российских банков, взятые за период с 2015 по 2017 гг. По результатам анализа построенной модели был сделан вывод о том, что наиболее существенным фактором, влияющим на изменение прибыли банка, является величина кредитов небанковскому сектору. Статистически значимыми факторами при оценке прибыли являются также такие показатели, как вложения в негосударственные ценные бумаги, вложения в государственные ценные бумаги, величина депозитов физическим лицам. Подобные исследования способствуют накоплению опыта в оценке эффективности банковской системы РФ.

В настоящее время основной предпосылкой социально-экономического развития России является обеспечение устойчивого роста национальной экономики, что подчеркивает важность повышения эффективности всех ее секторов. Надежность и эффективность банковской системы способствуют национальному экономическому росту и повышению уровня жизни населения. Для российского финансового рынка характерна достаточно большая доля государственного участия, при этом банки, находящиеся под контролем государства, имеют устойчивые рыночные позиции.

В контексте исследования будем использовать следующее определение эффективности: «эффективность – это комплексное понятие, раскрывающие многообразие сферы функцио-

нирования субъекта в конкретной среде и связанное не только с выполнением свойственных ему функций, достижением положительных финансовых результатов как единицы хозяйствования, но и с соответствием его деятельности потребностям более высокого порядка, например, экономики, отдельной личности» [1]. В работах [2; 3] обсуждается взаимосвязь технической эффективности и надежности банков. Под технической эффективностью в этих работах понимаются наименьшие затраты при заданном выпуске (эффективность по издержкам) или наибольшая прибыль при заданных затратах (эффективность по прибыли).

Теоретическая модель технической эффективности по прибыли была предложена российским ученым А.А. Пересецким [3]. В статье «Эконометрические методы в дистанционном анализе деятельности российских банков» А.А. Пересецкий делает расчеты по модели технической эффективности по издержкам и указывает, что существует возможность построить аналогичную модель по прибыли. Приведем пример практической реализации такой модели.

Будем оценивать эффективность по следующей модели [3]:

$$\ln(Profit_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(Dep_Fiz_{it}) + \beta_2 \ln(Emission1_{it}) + \beta_3 \ln(Emission2_{it}) + \beta_4 \ln(Loans_Fiz_{it}) + \beta_5 \ln(Loans_Nb_{it}) + v_{it} + u_{it}.$$

Для анализа нами будут использованы финансовые показатели банков, приведенные в табл. 1.

Информационную базу исследования составили официальные данные ЦБ РФ, данные с сайтов российских банков, данные базы СПАРК за период с 2015 по 2017 гг. [4]. Были отобраны данные только по тем банкам, информация о работе которых была представлена за каждый ме-

Таблица 1. Переменные модели технической эффективности банков

Прибыль	
<i>Profit</i>	Прибыль банков до выплаты налогов
Фиксированные ресурсы	
<i>Equity</i>	Собственный капитал
Ресурсы	
<i>Dep_Fiz</i>	Депозиты физических лиц
<i>Emission1</i>	Вложения в государственные ценные бумаги
<i>Emission2</i>	Вложения в негосударственные ценные бумаги
Продукция	
<i>Loans_Fiz</i>	Кредиты физическим лицам
<i>Loans_Nb</i>	Кредиты небанковскому сектору

сяц исследуемого периода. В результате после очистки данных были отобраны данные по 173 банкам, в том числе 18 государственным банкам, 148 частным банкам и 7 банкам с государственным участием. Анализ показал, что группа банков с государственным участием занимает лидирующие позиции по результатам финансово-хозяйственной деятельности по сравнению с частными коммерческими банками РФ.

Были построены эконометрические модели, позволяющие адекватно оценить панельные данные российских банков: модель сквозной регрессии, модель панельных данных с фиксированными эффектами, модель панельных данных со случайными эффектами. Модели были дополнены фиктивными переменными для дальнейшего анализа различий в эффективности банков с разными формами собственности.

По результатам сравнения моделей была выбрана модель панельных данных с фиксированными эффектами:

$$\log(Profit) = 0,12 \log(Dep_Fiz) + 0,14 \log(Emission1) + 0,09 \log(Emission2) + 0,43 \log(Loans_Nb).$$

Следовательно, в рассматриваемый период с 2013 по 2017 гг. при увеличении объемов кредитов небанковскому сектору на 1 % величина прибыли до налогов российских банков увеличивалась в среднем на 0,43 %. Увеличение депозитов частных лиц на 1 % приводило к увеличению величины прибыли до налогов на 0,12 %. Рост прибыли до налогов у банков в среднем составлял 0,14 % при росте объема вложений в государственные ценные бумаги на 1 % и 0,09 % – при росте объемов вложений в негосударственные ценные бумаги.

Полученные выводы позволили выявить наиболее значимые рычаги повышения технической эффективности по прибыли банков разных видов собственности. Подобные исследования способствуют накоплению опыта в оценке эффективности банковской системы РФ.

Список литературы

1. Ларионова, И.В. Эффективность деятельности банков с государственным участием в капитале в условиях нестабильной макроэкономической среды / И.В. Ларионова // Имущественные отношения в РФ. – 2015. – № 7(166) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru>.
2. Пересецкий, А.А. Техническая эффективность банков. Россия и Казахстан / А.А. Пересецкий // Финансы и бизнес. – 2009. – № 1.
3. Пересецкий, А.А. Эконометрические методы в дистанционном анализе деятельности российских банков / А.А. Пересецкий. – М. : Высшая школа экономики, 2012.
4. Справочно-информационная система СПАРК [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.spark-interfax.ru>.

References

1. Larionova, I.V. Jefferktivnost' dejatel'nosti bankov s gosudarstvennym uchastiem v kapitale v uslovijah nestabil'noj makrojekonomicheskoj sredy / I.V. Larionova // Imushhestvennye otnoshenija v RF. – 2015. – № 7(166) [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru>.
2. Pereseckij, A.A. Tehnicheskaja jefferktivnost' bankov. Rossija i Kazahstan / A.A. Pereseckij // Finansy i biznes, 2009. – № 1.
3. Pereseckij, A.A. Jekonometricheskie metody v distancionnom analize dejatel'nosti rossijskih bankov / A.A. Pereseckij. – M. : Vysshaja shkola jekonomiki, 2012.
4. Spravochno-informacionnaja sistema SPARK [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.spark-interfax.ru>.

© С.В. Бегичева, 2019

УДК 519.86 (075.8)

Д.Н. ПРОТАСОВ

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов

НЕОКЛАССИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РОСТА ЭКОНОМИКИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ

Ключевые слова: асимптотическая устойчивость; динамическая модель; производственная функция; точка равновесия; условие равновесия; экономико-математические модели.

Аннотация: В данной работе используются экономико-математические модели, опирающиеся на равновесные модели в рыночной экономике.

Рассматриваются экономические задачи финансового анализа, имеющие прикладное значение при нахождении точек равновесия в макро-экономических задачах неоклассического роста.

Целью данной работы является анализ точек равновесия при различных функциональных зависимостях в заданных производственных функциях, так как для автономных дифференциальных уравнений важное значение имеют точки равновесия и их свойства устойчивости или неустойчивости.

Используется математический аппарат разностных и дифференциальных уравнений и их частных случаев при различных видах производственной функции для анализа динамики уравнения неоклассического роста. Рассмотренное основное уравнение математической модели позволяет провести финансовый анализ при равновесном уровне удельной капиталоворуженности основного уравнения полученной экономико-математической модели.

Полученные выводы имеют большое значение при построении траекторий для наиболее распространенных исходных макроэкономических переменных: национальный доход, объем потребления, инвестиции, капитал, труд, сбережения. Рассмотрены решения для случая производственной функции с постоянной эластичностью, оптимизация режима сбалансированного роста, обобщены полученные результаты.

Равновесные модели финансовых рынков имеют широкое применение при экономическом анализе многих макроэкономических процессов. Очень часто для обоснования многих управленческих решений, рекомендаций и выводов, необходимых при изменении финансовой ситуации, необходим экономико-математический анализ соответствующего смещения точки равновесия в теоретической модели. Однако равновесное решение достигается отнюдь не во всех случаях и не для всех рынков. Поэтому математические модели, необходимые для установления точек равновесия для таких показателей, как уровень цен, объемы продаж, внутренний валовый продукт, находятся в центре внимания исследователей математических методов в экономике.

Исследуется экономико-математическая макро модель, известная как модель неоклассического роста Солоу. Она задается с помощью предпосылок для макроэкономических переменных, представленных в работе [3].

Основное динамическое уравнение неоклассической модели имеет вид:

$$k_{t+1} = g(k_t), \quad (1)$$

$$\text{где } g(k) = \frac{s}{1+n} f(k) + \frac{1-b}{1+n} k.$$

В данной работе рассматривается ее дискретный вариант с упрощенным обозначением переменных, например, y_t вместо $y(t)$.

Типичные качественные свойства данной модели для частного случая производственной функции Кобба-Дугласа были рассмотрены в работе [4].

Исследуем поведение траекторий макроэкономических переменных модели неоклассического роста для других случаев производственной функции.

1. Рассмотрим случай оптимизации ре-

жима сбалансированного роста. Поскольку все траектории модели сводятся к режиму сбалансированного роста при любой постоянной доле инвестиций $s \in (0; 1)$, то можно поставить вопрос о выборе наиболее предпочтительного сбалансированного роста.

Заметим, что равновесный уровень удельной капиталовооруженности k^* зависит от s , как от параметра:

$$k^* = k^*(s) = \left(\frac{As}{b+n} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}.$$

Поэтому вопрос можно уточнить и поставить следующим образом: какая норма сбережения предпочтительней?

Для ответа на него необходимо выбрать критерий предпочтения. Одним из таких критериев является уровень потребления $\tilde{n}$, приходящийся на одного работающего: чем он выше, тем лучше режим сбалансированного роста. Поскольку $c = (1-s)f(k)$ и нас интересует максимум этого показателя в состоянии равновесия, т.е. при $k^* = k^*(s)$, то мы приходим к следующей задаче: максимизировать функцию

$$\phi(s) = (1-s)f(k^*(s)) \quad (2)$$

по $s \in (0; 1)$ где $k^*(s)$ – точка равновесия уравнения (4) при данном s .

Если учесть частный случай производственной функции Кобба-Дугласа $F(K, L) = AK^\alpha L^{1-\alpha}$, $A > 0$, $s \in (0; 1)$ и положительную точку равновесия

$$k^* = \left(\frac{As}{b+n} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}},$$

то эта задача конкретизируется к следующей:

$$\phi(s) = (1-s)s^{\frac{1}{1-\alpha}} \rightarrow \max_{s \in (0,1)}.$$

Решение этой задачи действительно существует и достигается в критической точке $s^* = \alpha$.

Таким образом, оптимальная доля инвестиций в задаче (3) совпадает с эластичностью производственной функции по капиталу, а соответствующая оптимальная доля потребления составит $1-s^* = 1-\alpha$. Она равна эластичности выпуска по труду. Такое распределение национального дохода носит название золотого пра-

вила накопления, ему соответствуют уровни равновесной капиталовооруженности:

$$k^{**} = k^*(s^*) = \left(\frac{A\alpha}{b+n} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

и среднедушевого потребления $c^* = (1-s^*)f(k^{**})$.

Как показывают эмпирические исследования по применению неоклассической модели к экономике конкретных стран, параметр α колеблется в пределах от 0,4 до 0,6. Отвечающие ему значения оптимальной нормы потребления (в пределах от 40 до 60 % национального дохода) считаются заниженными в сравнении с фактически наблюдаемыми значениями. Например, в развитых странах норма непроизводственного потребления ниже 85 % встречается крайне редко и считается низкой.

2. Обобщение полученных результатов на случай других производственных функций возможно при некоторых предположениях. Мы сделаем их применительно к нормированной функции $f(k)$.

Во-первых, как обычно для неоклассической школы в экономике, будем предполагать $f(k)$ строго возрастающей и вогнутой при $k \geq 0$. Во-вторых, чтобы гарантировать существование положительной точки равновесия k^* , нужно потребовать выполнение двух условий, представленных в работе [9]:

- а) неравенства $g(k) > k$ при больших $k > 0$;
- б) противоположного неравенства при достаточно больших k .

Условие (а) будет выполнено, если $\lim_{k \rightarrow 0} \frac{g(k)}{k} > 1$, или, что то же самое, в силу равенства (1), $\lim_{k \rightarrow 0} \frac{g(k)}{k} > \frac{b+n}{s}$.

При гладкой $k > 0$ функция $f(k)$ это неравенство можно выразить через производную, применив правило Лопиталя:

$$f'(0+) > \frac{b+n}{s}, \quad (3)$$

где f должна возрастать достаточно быстро в правой полукрестности нуля.

Условие (б) будет выполнено, если график функции $k \rightarrow +\infty$ имеет горизонтальную асимптоту при $k \rightarrow +\infty$, т.е.

$$\lim_{k \rightarrow +\infty} \frac{g(k)}{k} = 0. \quad (4)$$

Действительно, в этом случае будет при $\gamma \rightarrow +\infty$ сходится к функции Леонтьева:

$$\lim_{k \rightarrow 0+} \frac{g(k)}{k} = \frac{1-b}{1+n} > 1.$$

А это означает, что при достаточно больших k будет выполняться неравенство $g(k) < k$, так что графики функций $z = f(k)$ и $z = k$ пересекутся в единственной точке при некотором равновесном значении $k^* > 0$. Для гладкой f условие (4) сводится к соотношению:

$$\lim_{k \rightarrow 0+} f'(k) = 0.$$

При выполнении предельных условий (3), (4) точка равновесия k^* будет притягивать к себе все траектории с $k_0 > 0$ и, следовательно, вывод о сходимости всех таких траекторий к режиму сбалансированного роста сохранится.

Отметим, что для функции Кобба-Дугласа неравенство (3) выполнено, ибо в этом случае $f'(0+) = +\infty$, но равенство (4) не выполняется, а точка равновесия $k^* > 0$ тем не менее имеется.

3. Полезно рассмотреть также случай производственной функции с постоянной эластичностью замещения функции, которую можно записать в виде:

$$Y = F(K, L) = \bar{Y} \left[\alpha \left(\frac{K}{\bar{K}} \right)^{-\gamma} + (1-\alpha) \left(\frac{L}{\bar{L}} \right)^{-\gamma} \right]^{-\frac{1}{\gamma}}, \quad (5)$$

где $\bar{Y}, \bar{K}, \bar{L}$ – положительные параметры (причем $\bar{Y} = F(\bar{K}, \bar{L})$, $s \in (0; 1)$, $\gamma > 0$ – тоже параметры. Эта функция удовлетворяет стандартным неоклассическим условиям монотонности по факторам и вогнутости, но имеет более реалистичные свойства, чем функция Кобба-Дугласа. Например, для последней любой объем выпуска можно обеспечить при сколь угодно малом количестве одного из ресурсов, лишь бы второй был в достаточном количестве. Это свойство неоправданно высокой способности замещения одного ресурса другим не соответствует действительности. Для функции (5) эластичность замещения ресурсов равна $\frac{1}{1+\gamma} < 1$, а не единице, как в случае функции Кобба-Дугласа. Напомним, кстати, что при $\gamma \rightarrow 0$ функция (5) приближается к функции Кобба-Дугласа, а

$$Y = F_{\infty}(K, L) = \bar{Y} \min \left[\frac{K}{\bar{K}}, \frac{L}{\bar{L}} \right]$$

с постоянными пропорциями затрат и нулевой эластичностью замещения. Поэтому функция (5) занимает промежуточное место между двумя полярными (по свойствам замещения ресурсов) классами производственных функций, что делает ее весьма привлекательной. Для функции (5) удельный выпуск описывается формулой:

$$f(K) = \bar{y} \left[\alpha \left(\frac{k}{\bar{k}} \right)^{-\gamma} + 1 - \alpha \right]^{-\frac{1}{\gamma}},$$

где $\bar{y} = \frac{\bar{Y}}{\bar{L}}$, $\bar{k} = \frac{\bar{K}}{\bar{L}}$. Нетрудно убедиться, что

$$f'(0+) = \alpha^{-\frac{1}{\gamma}} \frac{\bar{y}}{\bar{k}} \quad (6)$$

и условие (3) выполнится лишь при норме сбережения, удовлетворяющей неравенству:

$$s > \alpha^{-\frac{1}{\gamma}} \frac{\bar{k}}{\bar{y}} (b + n).$$

Что же касается условия (4), то оно выполняется при всех допустимых значениях параметров функции (5). Итак, при выполнении неравенства (6) в модели роста с функцией (5) все траектории стремятся к режиму сбалансированного роста.

В ходе работы получены решения для случая производственной функции с постоянной эластичностью, оптимизация режима сбалансированного роста, обобщение полученных результатов для рассматриваемого основного уравнения неоклассического роста. Полученные решения позволяют построить траектории и провести финансовый анализ для основного уравнения модели. Сделаны выводы о поведении траекторий исходных макроэкономических переменных: Y – национальный доход, C – потребление, I – инвестиции, E – капитал, L – труд, S – сбережения.

Список литературы

1. Дыхта, В.А. Динамические системы в экономике. Введение в анализ одномерных моделей : учеб. пособие / В.А. Дыхта. – Иркутск : БГУЭП, 2003.

2. Самарский, А.А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры : 2-е изд., испр. / А.А. Самарский, А.Л. Михайлов. – М. : Физматлит, 2001.
3. Протасов, Д.Н. Математическое моделирование экономических систем / Д.Н. Протасов, Н.П. Пучков. – Тамбов : ТГТУ, 2018.
4. Протасов, Д.Н. Неоклассическая модель роста экономики при различных видах производственных функций / Д.Н. Протасов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 7(97).

References

1. Dyhta, V.A. Dinamicheskie sistemy v jekonomike. Vvedenie v analiz odnomernyh modelej : ucheb. posobie / V.A. Dyhta. – Irkutsk : BGUJeP, 2003.
2. Samarskij, A.A. Matematicheskoe modelirovanie. Idei. Metody. Primery : 2-e izd., ispr. / A.A. Samarskij, A.L. Mihajlov. – M. : Fizmatlit, 2001.
3. Protasov, D.N. Matematicheskoe modelirovanie jekonomicheskikh sistem / D.N. Protasov, N.P. Puchkov. – Tambov : TGTU, 2018.
4. Protasov, D.N. Neoklassicheskaja model' rosta jekonomiki pri razlichnyh vidah proizvodstvennyh funkcij / D.N. Protasov // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2019. – № 7(97).

© Д.Н. Протасов, 2019

УДК 327.81

Д.И. ЗЕЛИКСОН

ФГБУН «Институт Европы Российской академии наук», г. Москва

ДИПЛОМАТИЧЕСКИЕ МАНЕВРЫ СИРИЗЫ: ПРИЧИНЫ ПРОВАЛА

Ключевые слова: внутренняя политика; Греция; Европейский союз; поляризация общества; СИРИЗА.

Аннотация: Череда выборов, настигшая Грецию в 2019 г., обнажила неспособность Коалиции радикальных левых (СИРИЗЫ) удерживать власть в своих руках. Предотвратить политическое фиаско не позволили и дипломатические маневры А. Ципраса, предпринятые в 2017–2018 гг.

Основной целью работы является выявление факторов влияния внешнеполитической повестки дня на электоральные предпочтения греческого населения в Греции. Попытка нормализации греко-турецких отношений, завершение «эпохи меморандумов», а также решение спора о наименовании с Македонией рассматриваются с точки зрения теории Дж. Олдрича.

В качестве основной гипотезы выдвигается предположение о том, что отсутствие консолидированного общественного мнения по указанным вопросам стало причиной отсутствия позитивного влияния внешнеполитической повестки дня на электоральное поведение.

Результаты исследования показывают, что в ситуации высокой поляризации электората позиция Новой демократии оказалась в большей степени консервативной и привычной для граждан, что могло стать основной причиной победы на выборах.

Выборы 2019 г. стали для СИРИЗЫ первым серьезным внутривнутриполитическим испытанием после прихода к власти в 2015 г. Первую же проверку на прочность партия А. Ципраса пройти не смогла. На выборах в Европейский парламент главный конкурент – Новая демократия – набрала 33,11 % и получила восемь мест, тогда как СИРИЗА получила поддержку лишь 23,78 % избирателей и шесть мест. На муниципальных выборах сторонникам К. Мицотакиса

удалось одержать победу в 12 из 13 регионов. А на парламентских выборах Новая демократия заняла первое место с 39,85 % голосов и получила 158 мест из 300 в греческом парламенте.

Возможное поражение СИРИЗЫ стали предсказывать опросы общественного мнения уже в 2017 г. Тогда за партию были готовы отдать свои голоса лишь 22 % респондентов [1]. Попытки А. Ципраса преломить негативный тренд в экономике и найти быстрый выход из социального кризиса не приводили к желаемому результату. Фактическое отсутствие какой-либо возможности исправить сложившуюся внутри страны ситуацию подтолкнуло премьер-министра сфокусировать свое внимание на внешнеполитических задачах. К ним относились: завершение «эпохи меморандумов», улучшение отношений с Турцией и разрешение спора с Македонией о наименовании [2].

Важно подчеркнуть, что внешняя политика государства, проводимая действующим президентом, правительством или правящей партией, бесспорно может оказывать влияние на итоги выборов [5]. Наиболее очевидным это становится в результате кардинальных изменений внешнеполитического курса. Так, к главным внешнеполитическим вопросам, интересующим электорат, относится участие государства в военных операциях, приоритеты внешнеторговых отношений, репатриация военнопленных, ситуация с соотечественниками, проживающими за границей, а также вопросы, связанные с привлечением или осуществлением прямых инвестиций. К такого рода внешнеполитической повестке граждане традиционно проявляют повышенный интерес.

Вместе с тем простая осведомленность о текущем векторе внешней политики сама по себе не играет роли в политических предпочтениях, равно как и фактическое отсутствие необходимых сведений в открытом информационном поле. Наряду с этим общественное мнение относительно вопросов внешней по-

литики в меньшей степени подвержено резким изменениям. Изучение динамики изменений отношения к внешней политике показало, что в 51 % случаев оно остается неизменным, а незначительные изменения наблюдаются в 22 % случаев [11].

На сегодняшний день в научной литературе, посвященной изучению влияния внешней политики на электоральные предпочтения, доминирует концепция, выдвинутая Дж. Олдричем. В своих работах, начиная с 1989 г., он выделяет три фактора, наличие которых необходимо для того, чтобы вопросы внешней политики государства могли повлиять на исход национальных выборов [3; 4].

К первому фактору относится согласованное мнение общества относительно внешнеполитических вопросов. Как минимум это означает, что какая-либо конкретная внешнеполитическая задача, стоящая перед руководством страны, должна открыто обсуждаться в течение относительно длительного времени. При этом позиция граждан должна быть консолидированной. Наряду с этим очень важно, чтобы действующая власть и элита акцентировали внимание на необходимости решения данной задачи, связывали ее с будущим развитием, благосостоянием, экономическими и социальными условиями жизни общества.

Второй фактор относится к вовлеченности граждан во внешнеполитический процесс государства. Другими словами, в рамках электорального процесса должны озвучиваться наиболее актуальные для граждан вопросы внешней политики. Важно отметить, что внешнеполитическая повестка дня должна составляться кандидатами лично и недвусмысленно. Последний нюанс особенно важен для того, чтобы избежать возникновения искажения информации у общества [10].

Третий фактор представляет собой наличие различных точек зрения на проблемные внешнеполитические вопросы у кандидатов. При этом такого рода различия должны быть достаточно значимы для того, чтобы граждане понимали различия в подходах кандидатов или противоборствующих партий. Зачастую мелкие детали оказываются незаметными для электората.

Концепция Дж. Олдрича при наложении ее на предвыборную ситуацию в Греции позволяет объяснить причину отсутствия позитивного влияния внешнеполитических маневров СИРИЗЫ на результаты выборов в Европарла-

мент, муниципальных и парламентских выборов 2019 г.

Говоря об «эпохе меморандумов», начавшейся в 2009 г. и ассоциирующейся у греческого общества с падением благосостояния, стоит отметить тот факт, что Греция формально вышла из программы финансовой помощи Европейского стабилизационного механизма. Однако формальное окончание программы едва ли можно назвать завершением мер жесткой экономии. Фактически Греция согласилась на неформальный четвертый меморандум, но при этом лишилась доступа к дешевым займам [7].

В связи с этим среди греческих граждан отсутствовало единое мнение относительно результатов переговоров с Брюсселем. Опросы общественного мнения подтверждали рост скептицизма по отношению к позиции СИРИЗЫ на переговорах с кредиторами. Так, 74 % опрошенных полагали, что ситуация в стране только ухудшается, а 84 % и вовсе были недовольны тем, как правительство справляется с проблемами [13].

Наряду с этим предвыборная позиция по вопросу завершения третьего меморандума со стороны главного оппонента – Новой демократии – была еще более жесткой. Так, К. Мицотакис не раз заявлял о том, что требуется пересмотреть согласованные СИРИЗОЙ условия. В частности, это касалось необходимости поддерживать совокупный профицит без учета средств на обслуживание долга на уровне 3,5 %.

Вторая внешнеполитическая задача формулировалась как нормализация взаимоотношений с Турцией. В предыдущий период в греко-турецких отношениях наблюдалась потеря импульса, который они получили в ходе официальных визитов в 2013 г. Так, проведенные опросы элит, представителей власти и общественного мнения в 2015 г. показали, что все, за исключением военных, поддерживают политику сближения между странами, хотя и при этом не испытывают особого доверия к Турции [9]. Исправить ситуацию должен был исторический визит президента Турции Реджепа Эрдогана в Афины в начале декабря 2017 г.

Стоит отметить, что это стало знаковым событием в отношениях между двумя странами, поскольку до этого визиты глав государств были крайне редким явлением. Так, последний визит президента Турции состоялся в ноябре 1952 г., когда Махмуд Джеляль Баяр приехал после того, как обе страны вступили в НАТО. При этом последний визит греческого руковод-

ства в Анкару состоялся в 2008 г., а тогдашний премьер-министр Костас Караманлис стал первым главой государства, посетившим Турцию за без малого 40 лет.

Несмотря на всю символичность, фактическое отсутствие продуманного предложения со стороны Греции по решению данных проблем или хотя бы какой-то конструктивной повестки дня для обсуждения с турецким президентом вызвало обратный эффект. Так, по опросам греческого населения, проведенным в апреле 2018 г., 81 % респондентов отмечают ухудшение греко-турецких отношений, а 44 % опрошенных видят вероятность войны между странами [14]. Отношения между Грецией и Турцией усугубились еще больше в результате кризиса, возникшего по поводу разработки шельфовых месторождений на Кипре в 2018–2019 гг.

Третья внешнеполитическая задача заключалась в разрешении застарелого спора о наименовании с Македонией. По мнению самого А. Ципраса, подписание Преспанского соглашения стало «историческим внешнеполитическим прорывом» [6]. Оно легло в основу для юридической легитимизации официального наименования «Республика Северная Македония». Однако политический процесс, который происходил вокруг ратификации Преспанского соглашения в греческом парламенте, обнажил целый ряд проблем. Оно стало камнем преткновения для правящей коалиции СИРИЗЫ и Независимых греков. Так, П. Камменос, возглавляющий последних, отказался голосовать за его ратификацию, что послужило причиной распада правящего тандема.

Важно подчеркнуть, что в греческом обществе не сложилось единого мнения относительно разрешения спора с Македонией. Согласно опросам, проведенным в феврале 2019 г., 65 % респондентов выступали против Преспанского соглашения [12]. К слову, в самой Македонии 45,6 % опрошенного населения относятся к нему негативно [8].

Таким образом, внешнеполитические маневры А. Ципраса, по своей сути, представляли собой попытку заручиться поддержкой электората в свете выборов в Европейский парламент, муниципальных и парламентских выборов 2019 г. Исходя из концепции Дж. Олдрича, позитивному влиянию дипломатических про-

рывов СИРИЗЫ на результаты выборов помешало отсутствие консолидированного мнения греческого общества. В работе было показано, что по всем трем вопросам внешней политики присутствовала высокая поляризация населения.

Далеко не все греки рассматривали выход из программы по стабилизации экономики как позитивное событие, поскольку Греция формально приняла на себя обязательства по продолжению реформ, поддержанию профицита бюджета и завершению программы приватизации. Брюссель при этом оставил за собой право надзора, лишив греческое правительство возможности решать социальные вопросы за счет смягчения финансовой дисциплины. Наряду с этим греко-турецкие отношения всегда являлись для Афин главным вектором внешней политики. Их двойственность внесла раскол не только в позицию элит, но и в отношение к своим соседям со стороны общества. Не исчезли из культурной памяти и особо острые моменты двусторонних отношений, например, малоазийская катастрофа. Что касается разрешения спора о наименовании с Македонией, то этот вопрос был решен только на политическом уровне. У как минимум половины общества Македония навсегда останется частью греческой идентичности, посягательства на которую являются весьма чувствительными.

По всей видимости, позиция главных политических оппонентов оказалась ближе для большинства греков, что в конечном итоге принесло победу Новой демократии. Вместе с тем не исключены другие объяснения проигрыша СИРИЗЫ.

Во-первых, свой вклад могло привнести протестное голосование тех, кто разочаровался в способности правящей партии решить насущные проблемы в экономике страны. Так, с середины 2015 г. наблюдалось последовательное, хотя и скачкообразное, снижение популярности СИРИЗЫ.

Во-вторых, не исключен вариант с исторической памятью, которая была связана с Новой демократией. Партия с 1974 г. была либо у власти, либо главной оппозицией ПАСОК. Возможно, что большинство греков решило распорядиться своим голосом более консервативно, чем на предыдущих выборах.

Работа выполнена в рамках НИР: 0191–2014–0025 Комплексные исследования экономического, социального и политического развития стран Черноморско-Средиземноморского региона.

Список литературы

1. Зеликсон, Д.И. Новый популизм в Европе: история успеха СИРИЗЫ / Д.И. Зеликсон // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2018. – № 7(88). – С. 72–76.
2. Зеликсон, Д. И. Политическая подоплека завершения «эпохи меморандумов» в Греции / Д.И. Зеликсон // Научно-аналитический вестник Института Европы РАН. – 2019. – № 1(7). – С. 48–54.
3. Aldrich, J.H. Foreign affairs and issue voting: Do presidential candidates waltz before a blind audience? / J.H. Aldrich, J.L. Sullivan, E. Bordiga // American Political Science Review. – 1989. – № 81. – P. 123–141.
4. Aldrich, J.H. Foreign policy and the electoral connection / J.H. Aldrich, C. Gelpi, P. Feaver, J. Reifler, K.T. Sharp // Annual Review of Political Science. – 2006. – № 9. – P. 477–502.
5. Anand, S. The impact of attitudes toward foreign policy goals on public preferences among presidential candidates: a study of issue publics and the attentive public in the 2000 U.S. presidential election / S. Anand, J.A. Krosnick // Presidential Studies Quarterly. – 2013. – № 33. – P. 31–71.
6. Ekathimerini [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.ekathimerini.com/229552/article/ekathimerini/news/we-have-a-deal-greek-pm-says-over-fyrom-name-row>.
7. Ekathimerini. Tsipras marks bailout exit with swipes at predecessors [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.ekathimerini.com/231911/article/ekathimerini/news/tsipras-marks-bailout-exit-with-swipes-at-predecessors>.
8. Ekathimerini [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.ekathimerini.com/238066/article/ekathimerini/news/public-divided-in-north-macedonia-over-name-deal-poll-shows>.
9. Ifantis, K. National Role and Foreign Policy: An Exploratory Study of Greek Elites' Perceptions towards Turkey / K. Ifantis, D. Triantaphyllou, A. Kotelis // Hellenic Observatory Discussion Papers on Greece and Southeast Europe. – Paper № 94. – 2015 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.lse.ac.uk/Hellenic-Observatory/Assets/Documents/Publications/GreeSE-Papers/GreeSE-No94.pdf>.
10. Tversky, A. Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases / A. Tversky, D. Kahneman // Science. – 1974. – № 185(4157). – P. 1124–1131.
11. Shapiro, R.Y. Foreign policy and the rational public / R.Y. Shapiro, B.I. Page // Journal of Conflict Resolution. – 1988. – № 32. – P. 211–247.
12. Γνώμη για τη Συμφωνία των Πρεσπών [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.publicissue.gr/14990/prespes>.
13. ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΒΑΡΟΜΕΤΡΟ 168 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.publicissue.gr/wp-content/uploads/2018/11/vote-estimation-11-18.pdf>.
14. ΠΡΩΤΟ ΘΕΜΑ [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.protothema.gr/politics/article/782935/ereuna-public-issue-i-athina-heirizetai-lathos-tis-sheseis-me-tin-tourkia-ektima-to-54>.

References

1. Zelikson, D.I. Novyj populizm v Evrope: istoriya uspeha SIRIZY / D.I. Zelikson // Global'nyj nauchnyj potencial. – SPb. : TMBprint. – 2018. – № 7(88). – S. 72–76.
2. Zelikson, D. I. Politicheskaja podopleka zavershenija «jepohi memorandumov» v Grecii / D.I. Zelikson // Nauchno-analiticheskij vestnik Instituta Evropy RAN. – 2019. – № 1(7). – S. 48–54.
12. Opinion on the Prespa agreement Data [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.publicissue.gr/14990/prespes>.
13. Civil barometer 168 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.publicissue.gr/wp-content/uploads/2018/11/vote-estimation-11-18.pdf>.
14. First issue [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.protothema.gr/politics/article/782935/ereuna-public-issue-i-athina-heirizetai-lathos-tis-sheseis-me-tin-tourkia-ektima-to-54>.

Abstracts and Keywords

A.N. Vlasenkov, S.A. Katchenkov, A.V. Mikhaylov

A Study of the Effect of Anti-Friction Coatings on the Axial Cutting Tool Wear

Keywords: anti-friction coatings; wear; axial cutting tool.

Abstract. The article discusses the problem of improving the productivity of mechanical cutting of metals by increasing the resistance of an axial tool by applying an anti-friction coating on its surface that reduces friction. the purpose of the study is to identify changes in the tool durability time with the use of an anti-friction coating, as well as to determine the dependence on the feed and the tool rotation speed on its wear. the research hypothesis is based on the assumption that the possibility of using an anti-friction coating intended for ICE parts in the processing of twist drills. the research methods are as follows: to achieve the goal, a two-factor experiment was conducted, the response surface was constructed from the experiment, and the regression equation was obtained. According to the results of the study, a positive effect of the anti-friction coating on the wear rate of the tool was revealed.

S.A. Kurguzov, M.V. Nalimova, G.V. Chernyshova, I.N. Shevtsova

Changing of Roughness Parameters of Metal Surface Elements under Compression

Keywords: deformation; quality; compression; surface; roughness.

Abstract. The article studies the change in the shape of the cross-section of the roughness elements of a metal sample under compression. the height and width of the specified elements are taken as geometric parameters. the studies were carried out on samples made of lead, which were deformed by a cylindrical indenter. the studies have shown that the elements of roughness tend to “smooth out”.

Khanfar Adam, Hussain Safaa Mohammed Ridha Hussain, Nadjari Hossein, Ossiala Venceslas Bel Amour

Analysis of Mechanical Characteristics of Brush Seals

Keywords: brush seal; rotating machinery; experimental study; stiffness; damping.

Abstract. The aim of the work is to investigate experimentally the dynamic characteristics of the brush seal. Hypothesis: Brush seals are a technology that now has a well-defined place in the design of rotating shafts, where they can replace labyrinth seals. However, their influence on the rotor dynamics of a rotating machine is little known or ignored because the seal brush is an element that is difficult to model theoretically. The task of the study is that, in simple operating conditions, the seal is subjected to a pressure drop, but the rotor speed is zero. The paper uses private (empirical or practical) research methods. In particular, methods of observation, measurement and experiment. All results are obtained with the help of sensors installed on the installation. The results show that the stiffness and viscous damping depend on the excitation frequency and the pressure gradient. The oscillations with the excitation frequency are close to the oscillations of the viscoelastic material (the stiffness increases with the excitation frequency, while the viscous damping decreases), but they cannot be equated to simple classical models.

S.A. Andreev

Energy-Saving Remote Control of Parameters of Agricultural Technological Processes

Keywords: remote control; information signals; soil moisture; radio communications; energy saving; relaying; step-by-step data transmission; measuring and transmitting device.

Abstract. To transmit information about the parameters of agricultural technological processes, radio communication is most convenient. the main problem of the implementation of radio communications is to provide each measuring and transmitting device with uninterrupted power. Moreover, due to the limited resource of autonomous sources, the reduction in energy consumption is of particular importance.

The article substantiates the feasibility of stepwise transmission of information from sensors to the base station, in which the measuring and transmitting devices are elements of a multi-link circuit, receiving and transmitting signals along the shortest path. the structure and principle of operation of a stepped data transmission system are considered on the example of remote control of soil moisture in the conditions of differentiated control of irrigation of open ground. To significantly reduce the energy intensity of the information transfer process, a new system algorithm is proposed that provides for the simultaneous connection of only one humidity sensor to the base station. the order and duration of this connection is determined by the base station, and the path of the radio signal is set automatically. the main criterion for choosing the trajectory is the minimum energy consumption, which is determined during the short-term transmission of the reference signal by the measuring and transmitting device, as well as receiving and processing information about the quality of its passage to the next network element. the algorithm for selecting the order and trajectory of data transmission is carried out by wireless measuring and transmitting devices, depending on their location and serviceability.

The functional diagram of the measuring and transmitting device, as well as the sequence of its operation in two modes, are considered.

A.S. Vasilyev, I.R. Shegelman

Method for Improving the Process of Extraction of Non-Wood Forest Resources

Keywords: green wood; non-timber forest resources; centrifugation; extragent; extraction.

Abstract. The aim of the study is to find ways to improve the process of extraction of non-timber forest resources by increasing its effectiveness. To achieve this goal, a number of problems were solved: a patent information search was carried out; a systematic analysis of the collected information was carried out. A hypothesis is put forward that the centrifugal extraction method is an effective method, but requires improvement of equipment for its implementation. As a method of achieving this goal, the method of functional-structural-technological analysis was used. the result of the work is a new technical solution to improve the method of extraction of non-timber forest resources in the “solid-liquid” system according to which the processes of infusion, mixing and centrifugation of the original plant materials are carried out in one installation without intermediate pumping of the extractant and removing it outside the working chamber of the installation to the end of the extraction process.

Yu.A. Malyukov, A.V. Silakov

Inventory Management in Consumer Goods Manufacturing for State Contracts

Keywords: production organization; consumer goods industry; reengineering; state contracts; inventory management.

Abstract. The organization of production under the conditions of the execution of state contracts imposes requirements to ensure the timing, completeness and cost parameters of order fulfillment. the aim of the study is the reengineering of the organization of production for state orders according to the criterion of minimizing the risks of operation of enterprises under contracts; the research task solved in this article is to develop a method for managing production stocks when executing orders under 44 Federal Laws and 223 Federal Laws. the hypothesis of the study is the assumption that the uneven annual load of production capacities can be used as reserves for early production of reserves. the study applied elements of the method of mathematical programming, system analysis, and cost analysis. the result is achieved: the ability to manage the organization of production when working on state contracts through the use of reserves of the fund of time, capacity and advance production of reserves is shown.

A.A. Petrushevskaya

Ensuring the Stability of the Control Model of the Technological Process of Mounting Printed Circuit Boards Using Fuzzy Logic

Keywords: mathematical modeling; digital production; technological process; electronics; quality management.

Abstract. Improving the efficiency of electronics production and increasing the yield is possible by adapting some of the principles of the “Industry 4.0” concept to create digital production at domestic enterprises using technological innovations. To adapt the elements of Industry 4.0 it is proposed to replace the production process control with an intelligent control system, which is a fuzzy controller with the ability to introduce or exclude the necessary operating conditions. the multi-parameter fuzzy classifier with training is designed to identify the possible types and consequences of failures, to determine the impact of various events on the criticality of failures, to rank the number of risk priority and criticality of failure.

M.F. Semenenko

Organizational and Technological Reliability of the Cluster Formation of Urban Residential Development

Keywords: cluster; urban residential development; the reliability of the model of urban residential development; the formation of a cluster of residential development; the formation of the residential development environment; the model of the cluster of residential development.

Abstract. The purpose of this study is to determine the determinate meaning of the term “Cluster of urban residential development” used in organizing the re-profiling of urban areas taking into account the organizational and technological model of production reliability. When implementing such projects, a set of combined tasks of an organizational and technological profile is solved and a number of parameters are taken into account (comfortable living, with rationally used free space; a combination of residential buildings with social, educational, cultural, household and entertainment facilities, etc.), as well basic principles of the formation of the reliability of the organizational and technological model of a cluster of urban housing development. the fundamental scientific hypothesis is that using the methods of organizational, technological, as well as numerical modeling and system engineering, the indicators of the integral reliability of construction production can be increased. As a result of the study, the parameters of the urban housing cluster for use in the integrated model are established.

Z.S. Terentyeva, D.G. Lyakhovich

Information and Analytical Support for the System of the Product Life Cycle Logistics of a Mechanical Engineering Enterprise: Problems and Solutions

Keywords: life cycle; logistics support; information; product; enterprise; mechanical engineering.

Abstract. The analysis is carried out and the problems of using information and analytical support for the systems of logistic support for the product life cycle of mechanical engineering enterprises are identified. It is suggested that as a solution in the development of systems of logistic support for the product life cycle of mechanical engineering enterprises and their information and analytical support, a transition from centralized decision-making systems to decentralized. the advantages and disadvantages of each of the systems for making organizational and managerial decisions are presented. the main content of the study was the analysis of publications of scientists and specialists in the field of engineering logistics, product life cycle management and integrated logistics support for products of mechanical engineering enterprises. the article is addressed to specialists in the field of theory and practice of production organization.

N.Yu. Efremov, O.A. Oreshina, V.D. Mushenko

Assessment of Quality Indicators of Multicomponent Polymer Composite Materials Containing Aluminum Hydroxide and Various Modifications of Silicon Dioxide

Keywords: polymer composite materials (PCM); quality indicators; silicone rubber; powder fillers.

Abstract. The article examines the main quality indicators (tensile strength and elongation under tension, Shore A hardness, specific volume and surface electrical resistance) of new compositions of polymer dispersion-filled composite materials. Aluminum hydroxide and four modifications of silicon dioxide (ground quartz grade B, cristobalite, white carbon black and aerosil) used as preliminary mechanochemical processing were used as PCM fillers. the results of assessments of quality indicators obtained on the basis of processing the data of the corresponding measurements and tests are examined, and the influence of the amount of filler and its processing on the level of the studied properties of PCM is analyzed. the groups of compositions of materials possessing the best quality indicators are determined.

A.O. Isaev, A.V. Ginzburg

Information Modeling Technologies Application at Historical Buildings Restoration

Keywords: information modeling technologies; cultural heritage; restoration; HBIM; 3D-modeling.

Abstract. The purpose of the study is to prove the need for the introduction of modern information modeling technologies for existing cultural heritage. the objectives are to show the formation of an information model of restoration by examples. the hypothesis is based on the assumption that it is possible to increase the effectiveness of design decision-making in the restoration of cultural heritage objects through the automation of decision-making. To solve this problem, an analytical method was chosen. As a result of the study, the need for the introduction of modern information modeling technologies for existing cultural heritage was proved.

A.O. Rybakova, P.B. Kagan

Improving Design Efficiency Through the Use of Cloud-Based BIM-Services

Keywords: BIM-technologies; organization of construction; design and construction works; cloud computing; high-speed construction; decision-making automation.

Abstract. In this article, the generalized algorithm of improvement of processes of automation of design and construction is considered. In this regard, the aim of this work is increase of efficiency of use of means of automation, and task – phased mapping and process adequacy and software systems. During the research the method of synthesis of design processes and their automation was applied. As a result, one of the variants of design and construction works on the basis of BIM-technologies was formulated.

V.A. Klesov, K.O. Atadjanov, P.D. Polishchuk, D.S. Sharapiev

Automation of Landing Page Creation with the Help of Specialized CMS Based on the Node.js Software Platform

Keywords: content management system; automation; web development; landing page; website development; Node.js.

Abstract. The purpose is to ensure automation of the landing page with the help of the developed specialized system. the objectives are to study web technologies, to reveal characteristics and basic principles of work. the hypothesis is that working with CMS is convenient for those who support the site. Methods of information processing and storage by means of a stack of technologies based on the Node software platform are used.js and databases are used. the outcome of the research is the automation of the landing page creation process and the development of a tool for content administration and management.

D.V. Severin, M.I. Pakhomenkova, D.V. Drozdov

Differences between Information Sciences and Computer Sciences

Keywords: computer science; domain-specific developments; informatics; information science.

Abstract. The purpose of the article is to identify the differences between the information sciences and computer sciences. the objective is to analyze domain-specific levels of development, to formulate the problems of these researches and developments. Research hypothesis is the need for new relevant areas of research in computer science. the research methods are comparison of information and computer sciences, analysis, and classification. As a result, a conclusion on the need to analyze technologies developed in different subject areas is drawn.

D.S. Sharapiev, K.O. Atadjanov, V.N. Zvyagintcev, V.A. Klesov, P.D. Polishchuk

The Emergence of NFC Technology and its Potential for the Development

Keywords: contactless smart cards; technology; phone; device; inductive communication; operating mode.

Abstract. The purpose of the article is to consider the evolutionary stages of formation of NFC technology and its prospects in the future. the objectives are to study the technology, to reveal its characteristics and basic principles of work, as well as to analyze the development in the future.

the hypothesis of the study is that the synthesis of contactless data transmission with the functionality of mobile communication has generated a new phenomenon, where there are great prospects for development. Methods of generation, transformation, data transmission, processing and storage of information were used. Having considered the basics of NFC technology, it becomes obvious that the development is rapid and creates comfort for people.

D.A. Ivanychev, E.Yu. Levina

An Approach to Solving Non-Axisymmetric Problems of Statics for Transversely Isotropic Bodies of Revolution

Keywords: boundary state method; general solution; internal state; non-axisymmetric problems; transversely isotropic medium.

Abstract. The aim of the work is to determine the stress-strain state of transversely isotropic bodies of revolution in equilibrium under the influence of external forces. the solution is provided by the boundary state method. Using plane auxiliary states, bases of the spaces of internal and boundary states are constructed. Scalar products are assigned in these spaces conjugate to an isomorphism. the solution is the Fourier series. the problem is to find the coefficients of this linear combination. the practical implementation of the task was carried out and the main conclusions were formulated.

S.V. Bolotnikov, V.A. Vasin

Specialist as an Element of the Artificial Intelligence System

Keywords: information system; neural network; expert solutions; process modeling; competence; specialist, education.

Abstract. The paper discusses the use of neural network mechanisms based on corporate information systems for the implementation of a ring business process, the result of which is the formation and scientific and methodological support of educational competencies in the field of promising types of innovation activities. A preliminary characterization of the process in terms of BPMN notation is given. the use of neural networks in the process, their main elements, flows, evaluation criteria, stages of interaction, operations are described. the role of a specialist in the proposed man-machine information system is highlighted. the corporate MIS based on Oracle Exadata Database Machine X7 and the scope of their application in the proposed process is considered.

A.G. Garkushin

Strategic Aspects of Innovation Activity in the Framework of the Concept of Continuous Improvement of the Quality Management System of Gas Distribution Enterprises

Keywords: quality management system; innovation; continuous improvement; quality management principles; strategic planning.

Abstract. The article deals with the implementation of the principle of continuous improvement of the quality management system of gas distribution enterprises through the introduction of innovations using a risk-based approach to management. the author proposes a methodical approach to the monitoring of the environment and the classification of external and internal environmental factors in two enlarged categories – prerequisites and obstacles, adapted for implementation in gas distribution enterprises, taking into account the strategic aspect of planning the processes of continuous improvement of QMS, taking into

account the requirements of GOST R ISO 9001-2015.

T.V. Katkova, D.H. Sabanchieva, T.B. Feyling

Payability of a Business Service Enterprise as a Factor of Preserving Sustainable Positions in the International Market in Conditions of Globalization

Keywords: enterprise; bankruptcy; insolvency; recovery; solvency; services; stable market positions; international market; globalization; pre-trial reorganization; merger; reorganization; division.

Abstract. The purpose of this article is to consider the essential provisions of the directions of preventing bankruptcy and maintaining the solvency of service enterprises as a factor in maintaining a stable position in the international market in the context of globalization.

The objectives of the study are to consider the main directions of preventing bankruptcy and maintaining the solvency of enterprises in the service sector in order to maintain a stable position in the international market in the context of globalization.

The hypothesis of the study is that it is necessary to identify directions for preventing bankruptcy and maintaining the solvency of service enterprises.

The research methods are general scientific methods of analysis and synthesis, which are used to study the conditions for preventing bankruptcy and maintaining the solvency of service enterprises, as well as a systematic approach, empirical, analytical, economic and other methods of researching the economic activities of business entities.

The results of this study are as follows: the article considers the directions of preventing bankruptcy and maintaining the solvency of service enterprises as a factor in maintaining a stable position in the international market in the context of globalization.

I.B. Leyzin

Direct and Indirect Taxes in the Russian Tax System

Keywords: tax; property; income; budget system; special tax regimes; taxation.

Abstract. Tax revenues are the main source of budget revenues in many countries of the world. When you select a landmark on one of the basic models of tax systems for state spending and tax policy should consider the harmonization of interests of state and taxpayers, the levels of the budget system, the growth of revenues from indirect taxes and the inflation target, increasing the rate of tax on property of organizations and investment organizations. It should also be borne in mind that most of the indirect taxes go mainly to the Federal budget.

The purpose of the study is to determine the dependence of the state budget on the collection of indirect taxes and develop practical recommendations to increase the share of direct taxes in the revenues of the consolidated budget. Objectives of the study are: determination of the dynamics of income tax revenues to the budget system of the Russian Federation, at revealing the role of direct and indirect taxes in budgets of different levels of budgetary system of the Russian Federation, the definition of a model tax system in the Russian Federation, identify deficiencies from the fiscal policy of the state and to develop practical recommendations to increase tax collection in Russia.

A.V. Romanenko, A.I. Popov, A.D. Baboshin

Budget Management at Housing and Communal Services Enterprises

Keywords: housing and communal complex; communal services; budgeting; budget structure.

Abstract. The aim of the study is to form the basis for the application of budget planning in the housing and communal services. the task is to study the industry characteristics of management. Based on the analysis of management features in the industry is proposed a budgeting method.

Yu.E. Semenova, E.N. Ostrovskaya

The “Silver Economy” and Problems of Development of Entrepreneurship in Russia

Keywords: “silver economy”; quality of life; markets of goods and services for the elderly.

Abstract. The article deals with the current problems of the economy associated with the aging of the population. the purpose of this study is to explore the problems of business development associated with the aging of the population. the hypothesis of the study is that senior citizens are assets, not liabilities, and as such they represent a new driver of the economy. the main research methods are the analysis of scientific literature and management theory methods. According to the results of the study, the authors formulated the main approaches to solving the problems of business development in the country where the population is aging; defined and considered the specifics of business development in the “silver economy” in Russia.

M.U. Tumgoev

The Strategic Planning at the Regional Level

Keywords: strategic planning; forecasting; region; system; social and economic development.

Abstract. The purpose of this article is to identify the peculiarities of strategic planning at the regional level. the objectives of the research are the review of strategic planning region, the analysis of the legal framework of strategic planning at the regional level, the description of the system of forecasting of socio-economic development of the regional economy. the hypothesis of the study is based on the assumption that strategic planning at the regional level plays an important role in the development of the region. Research methods: description, analysis, induction, generalization. the findings of the study are as follows: the regulatory legal acts of strategic planning at the regional level, the features of forecasting of socio-economic development of the analyzed system and the scheme of strategic planning of the region were reviewed.

S.E. Belyaev

Foreign Experience of Distributed Financing in Russian Conditions

Keywords: investments; project; project financing; distributed financing; structure of investment sources.

Abstract. Globalization and increased competition for financial resources require a strategic vision in project financing in order to ensure the proper level of economic growth and competitiveness of both an individual enterprise and the state economy as a whole. When implementing the mechanism of distributed project financing, one can use the experience of other countries, which determined the purpose

of this article: to consider the possibilities of using foreign experience of distributed project financing. the objectives of the study are to consider aspects of the application of distributed financing abroad, to highlight the possibilities of using the experience of other countries in developing the mechanism of distributed financing in our country. the study is based on the rich experience of developed countries in organizing a mechanism for distributed project financing. the methods used are general scientific methods: synthesis and generalization, classification and analysis of sources. the main result of the study is finding specific opportunities for using the experience of distributed project financing in our country.

S.V. Begicheva

Modeling of Profit Efficiency of Russian Banks of Different Ownership Forms

Keywords: technical efficiency; profitability; banking system.

Abstract. The article considers an econometric model of technical efficiency of Russian banks. For the study, panel data on Russian banks, taken from 2015 to 2017, were used. Based on the analysis of the constructed model, it was concluded that the most significant factor affecting the change in bank profit is the amount of loans to the non-banking sector. Statistically significant factors in assessing profits are also such indicators as investments in corporate securities, investments in government securities, and the value of deposits to individuals. Such studies contribute to the accumulation of experience in assessing the effectiveness of the banking system of the Russian Federation.

D.N. Protasov

The Neoclassical Model of Growth of Economy at Different Types of Production Functions

Keywords: economic-mathematical models; balance condition; production function; dynamic model; balance point; asymptotic stability.

Abstract. In this paper, economic-mathematical models based on equilibrium models in a market economy are used. the economic problems of financial analysis that are of practical importance in finding equilibrium points in macroeconomic problems of neoclassical growth are considered. the study aims to analyze the equilibrium points for various functional dependencies in given production functions, since equilibrium points and their stability or instability properties are important for autonomous differential equations. A mathematical apparatus of difference and differential equations and their particular cases is used for various types of production functions to analyze the dynamics of the neoclassical growth equation. Consideration of the basic equation of the mathematical model allows conducting the financial analysis at an equilibrium level of specific capital-labor ratio of the main equation of the resulting economic and mathematical model. the findings are of great importance in constructing trajectories for the most common source macroeconomic variables: national income; volume of consumption; investments; capital; work; saving. Solutions for the case are considered; production function with constant elasticity; optimization of balanced growth mode; generalization of the obtained results.

D.I. Zelikson

Diplomatic Gambits of SYRIZA: Causes of Failure

Keywords: Greece; internal politics; political polarization; European integration; SYRIZA.

Abstract. The number of elections, which Greece has faced in 2019, reveals inability of SYRIZA to hold political power. the diplomatic gambits, made by Alexis Tsipras in 2017–2018, did not help to avoid

political fiasco. the core aim of this study is to find out what can strengthen the influence of foreign policy agenda on electoral choice. In doing so, Greek-Turkish bilateral relations, the end of third memorandum, and name dispute with Macedonia were analyzed by using John Aldrich conception. the main hypothesis of the study is that the absence of consensus concerning the issues was the reason of the absence of positive influence of foreign policy on general elections. the findings show that such consensus is necessary and seems as one of three main factors in J. Aldrich conception. Due to high polarization the New Democracy stance may be seen more preferable for the majority of Greeks, what may bring them into power.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

А.Н. ВЛАСЕНКОВ кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения филиала Псковского государственного университета, г. Великие Луки E-mail: lex@front.ru	A.N. VLASENKOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Engineering Technology, Branch of Pskov State University, Velikiye Luki E-mail: lex@front.ru
С.А. КАТЧЕНКОВ доктор технических наук, профессор, директор филиала Псковского государственного университета, г. Великие Луки E-mail: filialpskovgu@gmail.com	S.A. KATCHENKOV Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Branch of Pskov State University, Velikiye Luki E-mail: filialpskovgu@gmail.com
А.В. МИХАЙЛОВ инженер-технолог ремонтно-инструментального цеха ООО «Кабельный завод АЛЮР», г. Великие Луки E-mail: mihailov-lexx@rambler.ru	A.V. MIKHAYLOV Engineer-Technologist, Repair and Tool Shop LLC “Cable Plant ALYUR”, Velikiye Luki E-mail: mihailov-lexx@rambler.ru
С.А. КУРГУЗОВ кандидат технических наук, доцент Магнитогорского технического университета имени Г.И. Носова, г. Магнитогорск E-mail: ksaask@mail.ru	S.A. KURGUZOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, G.I. Nosov Magnitogorsk Technical University, Magnitogorsk E-mail: ksaask@mail.ru
М.В. НАЛИМОВА кандидат технических наук, доцент Магнитогорского технического университета имени Г.И. Носова, г. Магнитогорск E-mail: lite59@mail.ru	M.V. NALIMOVA Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, G.I. Nosov Magnitogorsk Technical University, Magnitogorsk E-mail: lite59@mail.ru
Г.В. ЧЕРНЫШОВА студент Магнитогорского технического университета имени Г.И. Носова, г. Магнитогорск E-mail: 28popugaev65@mail.ru	G.V. CHERNYSHOVA Student, G.I. Nosov Magnitogorsk Technical University, Magnitogorsk E-mail: 28popugaev65@mail.ru
И.Н. ШЕВЦОВА студент Магнитогорского технического университета имени Г.И. Носова, г. Магнитогорск E-mail: ishevtsova@inbox.ru	I.N. SHEVTSOVA Student of the Magnitogorsk Technical University G.I. Nosov, Magnitogorsk E-mail: ishevtsova@inbox.ru
ХАНФАР АДАМ аспирант Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева, г. Самара E-mail: khanfar.adam@gmail.com	KHANFAR ADAM Postgraduate Student, Samara National Research University named after Academician S.P. Korolev, Samara E-mail: khanfar.adam@gmail.com

ХУССЕЙН САФАА МОХАММЕД РИДХА ХУССЕЙН аспирант Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева, г. Самара; Кербела Государственный Университет, г. Кербела (Ирак) E-mail: safaa_m333@yahoo.com	HUSSAIN SAFAA MOHAMMED RIDHA HUSSAIN Postgraduate Student, Samara National Research University named after Academician S.P. Korolev, Samara; Karbala State University Karbala (Iraq) E-mail: safaa_m333@yahoo.com
НАДЖАРИ ХОССЕЙН аспирант Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева, г. Самара E-mail: hosseinnadjari@gmail.com	NADJARI HOSSEIN Postgraduate Student, Samara National Research University named after Academician S.P. Korolev, Samara E-mail: hosseinnadjari@gmail.com
ОССИАЛА ВЕНЕСЛАС БЕЛЬ АМУР аспирант Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева, г. Самара E-mail: hosseinnadjari@gmail.com	OSSIALA VENCESLAS BEL AMOUR Postgraduate Student, Samara National Research University named after Academician S.P. Korolev, Samara E-mail: hosseinnadjari@gmail.com
С.А. АНДРЕЕВ кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва E-mail: asa-finance@yandex.ru	S.A. ANDREEV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of Department of Automation and Robotization of Technological Processes named after Academician I.F. Borodin, Russian State Agrarian University – K.A. Timiryazev Moscow State Agricultural Academy, Moscow E-mail: asa-finance@yandex.ru
А.С. ВАСИЛЬЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации лесного комплекса Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск E-mail: alvas@petrsu.ru	A.S. VASILYEV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology and Organization, Forestry Complex of Petrozavodsk State University, Petrozavodsk E-mail: alvas@petrsu.ru
И.Р. ШЕГЕЛЬМАН доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск E-mail: shegelman@onego.ru	I.R. SHEGELMAN Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk E-mail: shegelman@onego.ru
Ю.А. МАЛЮКОВ проректор Российского государственного университета имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва E-mail: 7.7.7.7.7.7@bk.ru	Yu.A. MALYUKOV Vice-rector, A.N. Kosygin Russian State University (Technology. Design. Art), Moscow E-mail: 7.7.7.7.7.7@bk.ru
А.В. СИЛАКОВ доктор экономических наук, профессор кафедры финансов и бизнес-аналитики Российского государственного университета имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва E-mail: 7.7.7.7.7.7@bk.ru	A.V. SILAKOV Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Finance and Business Analytics, A.N. Kosygin Russian State University (Technology. Design. Art), Moscow E-mail: 7.7.7.7.7.7@bk.ru

А.А. ПЕТРУШЕВСКАЯ ведущий специалист центра координации научных исследований Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: a.petra.ip@gmail.com	A.A. PETRUSHEVSKAYA Leading Specialist, Center for Coordination of Scientific Research, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: a.petra.ip@gmail.com
М.Ф. СЕМЕНЕНКО аспирант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета; г. Москва E-mail: mikhailSemenenko@mail.ru	M.F. SEMENENKO Postgraduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: mikhailSemenenko@mail.ru
З.С. ТЕРЕНТЬЕВА кандидат технических наук, доцент кафедры промышленной логистики Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва E-mail: terentieva.z.s@bmstu.ru	Z.S. TERYTYEVA Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Industrial Logistics, N.E. Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: terentieva.z.s@bmstu.ru
Д.Г. ЛЯХОВИЧ старший преподаватель кафедры промышленной логистики Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва E-mail: dlyakhovich@bmstu.ru	D.G. LYAKHOVICH Senior Lecturer, Department of Industrial Logistics, N.E. Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: dlyakhovich@bmstu.ru
Н.Ю. ЕФРЕМОВ кандидат технических наук, доцент кафедры инжиниринга и менеджмента качества Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург E-mail: nikolajefremov@yandex.ru	N.Yu. EFREMOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Engineering and Quality Management, D.F. Ustinov Baltic State Technical University “VOENMEH”, St. Petersburg E-mail: nikolajefremov@yandex.ru
О.А. ОРЕШИНА ассистент кафедры высшей математики Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург E-mail: olga_oresh@mail.ru	O.A. ORESHINA Assistant Lecturer, Department of Higher Mathematics, D.F. Ustinov Baltic State Technical University “VOENMEH”, St. Petersburg E-mail: olga_oresh@mail.ru
В.Д. МУШЕНКО кандидат химических наук, генеральный директор ООО «СТОЛП», г. Санкт-Петербург E-mail: mushenko.tv@yandex.ru	V.D. MUSHENKO Candidate of Chemical Sciences, General Director of LLC STOLP, St. Petersburg E-mail: mushenko.tv@yandex.ru
А.О. ИСАЕВ аспирант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: antoisae@yandex.ru	A.O. ISAEV Postgraduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: antoisae@yandex.ru

А.В. ГИНЗБУРГ доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: ginav@mgsu.ru	A.V. GINZBURG Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: ginav@mgsu.ru
А.О. РЫБАКОВА аспирант, преподаватель кафедры информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: angelinaribakova@yandex.ru	A.O. RYBAKOVA Postgraduate Student, Lecturer, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: angelinaribakova@yandex.ru
П.Б. КАГАН кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: kagan@mgsu.ru	P.B. KAGAN Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: kagan@mgsu.ru
В.А. КЛЕСОВ магистрант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: artcody@mail.ru	V.A. KLESOV Undergraduate Student, M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: artcody@mail.ru
К.О. АТАДЖАНОВ магистрант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: komron-at@mail.ru	K.O. ATADJANOV Graduate Student, M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: komron-at@mail.ru
П.Д. ПОЛИЩУК магистрант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: arves95@mail.ru	P.D. POLISCHUK Graduate Student, M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: arves95@mail.ru
Д.С. ШАРАПИЕВ магистрант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: sharapiev.d@mail.ru	D.S. SHARAPIEV Graduate Student, M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: sharapiev.d@mail.ru
Д.В. СЕВЕРИН студент Тульского государственного университета, г. Тула E-mail: deniseverin@mail.ru	D.V. SEVERIN Student, Tula State University, Tula E-mail: deniseverin@mail.ru

М.И. ПАХОМЕНКОВА студент Тульского государственного университета, г. Тула E-mail: Mariipahom@yandex.ru	M.I. PAKHOMENKOVA Student, Tula State University, Tula E-mail: Mariipahom@yandex.ru
Д.В. ДРОЗДОВ студент Тульского государственного университета, г. Тула E-mail: drozdov00@bk.ru	D.V. DROZDOV Student, Tula State University, Tula E-mail: drozdov00@bk.ru
В.Н. ЗВЯГИНЦЕВ бакалавр Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: vladislav2896@mail.ru	V.N. ZVYAGINTSEV Undergraduate Student, M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: vladislav2896@mail.ru
Д.А. ИВАНЫЧЕВ кандидат физико-математических наук, доцент кафедры сопротивления материалов и теоретической механики Липецкого государственного технического университета, г. Липецк E-mail: lsivdml@mail.ru	D.A. IVANYCHEV Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Materials Resistance and Theoretical Mechanics, Lipetsk State Technical University, Lipetsk E-mail: lsivdml@mail.ru
Е.Ю. ЛЕВИНА кандидат экономических наук, доцент Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва E-mail: alyovina@gmail.com	E.Yu. LEVINA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, N.E. Bauman Moscow State Technical University, Moscow E-mail: alyovina@gmail.com
С.В. БОЛОТНИКОВ кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмент Московского политехнического университета, г. Москва E-mail: Boatman_in@mail.ru	S.V. BOLOTNIKOV Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Management, Moscow Polytechnic University, Moscow E-mail: Boatman_in@mail.ru
В.А. ВАСИН кандидат технических наук, доцент Московского авиационного института (национальный исследовательский университет), г. Москва E-mail: vacuumwa@ya.ru.	V.A. VASIN Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow E-mail: vacuumwa@ya.ru
А.Г. ГАРКУШИН соискатель Саратовского социально-экономического института Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, г. Саратов E-mail: garkushin-aleksandr@yandex.ru	A.G. GARKUSHIN Candidate for PhD degree, Branch of the Saratov Socio-Economic Institute of G.V. Plekhanov Russian University of Economics, Saratov E-mail: garkushin-aleksandr@yandex.ru
Т.В. КАТКОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационных технологий управления в государственной сфере и бизнесе Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: katkova_tatyana@mail.ru	T.V. KATKOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Innovative Management Technologies in the State Sphere and Business, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: katkova_tatyana@mail.ru

Д.Х. САБАНЧИЕВА кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационных технологий управления в государственной сфере и бизнесе Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: otecpavel@mail.ru	D.Kh. SABANCHIEVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Innovative Management Technologies in the State Sphere and Business, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: otecpavel@mail.ru
Т.Б. ФЕЙЛИНГ кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационных технологий управления в государственной сфере и бизнесе Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: feiling@mail.ru	T.B. FEYLING Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Innovative Management Technologies in the State Sphere and Business, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: feiling@mail.ru
И.Б. ЛЕЙЗИН кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, г. Санкт-Петербург E-mail: ilia_l@inbox.ru	I.B. LEYZIN Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Finance, St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, St. Petersburg E-mail: ilia_l@inbox.ru
А.В. РОМАНЕНКО кандидат технических наук, доцент кафедры коммерции и бизнес-информатики Тамбовского государственного технического университета, г. Тамбов E-mail: ra_box@bk.ru	A.V. ROMANENKO Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Commerce and Business Informatics, Tambov State Technical University, Tambov E-mail: ra_box@bk.ru
А.И. ПОПОВ кандидат психологических наук, доцент кафедры техники и технологии производства нанопродуктов Тамбовского государственного технического университета, г. Тамбов E-mail: olimp_popov@mail.ru	A.I. POPOV Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, Department of Engineering and Technology for the Production of Nanoproducts, Tambov State Technical University, Tambov E-mail: olimp_popov@mail.ru
А.Д. БАБОШИН магистрант Тамбовского государственного технического университета, г. Тамбов E-mail: baboshin_2013@mail.ru	A.D. BABOSHIN Graduate, Tambov State Technical University, Tambov E-mail: baboshin_2013@mail.ru
Ю.Е. СЕМЕНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: semenjulia69@mail.ru	Yu.E. SEMENOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics, Environmental Management Enterprise and Accounting Systems, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: semenjulia69@mail.ru

Е.Н. ОСТРОВСКАЯ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: semenjulia69@mail.ru	E.N. OSTROVSKAYA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics Environmental Management Enterprise and Accounting Systems, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: semenjulia69@mail.ru
М.У. ТУМГОЕВ доктор экономических наук, руководитель магистерской программы Ингушского государственного университета, г. Назрань E-mail: tumgoevmu@gmail.com	M.U. TUMGOEV Doctor of Economics, Head of the Master's Program, Ingushetia State University, Nazran E-mail: tumgoevmu@gmail.com
С.Е. БЕЛЯЕВ главный экономист Уральского главного управления Банка России, г. Екатеринбург E-mail: Sergey.belyaev2006@gmail.com	S.E. BELYAEV Chief Economist, Ural Main Directorate, Bank of Russia, Ekaterinburg E-mail: Sergey.belyaev2006@gmail.com
С.В. БЕГИЧЕВА старший преподаватель кафедры бизнес-информатики Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург E-mail: begichevas@mail.ru	S.V. BEGICHEVA Senior Lecturer, Department of Business Informatics, Ural State University of Economics, Ekaterinburg E-mail: begichevas@mail.ru
Д.Н. ПРОТАСОВ кандидат экономических наук, доцент кафедры высшей математики Тамбовского государственного технического университета, г. Тамбов E-mail: uaa@nnn.tstu.ru	D.N. PROTASOV Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Tambov State Technical University, Tambov E-mail: uaa@nnn.tstu.ru
Д.И. ЗЕЛИКСОН кандидат политических наук, старший научный сотрудник Института Европы Российской академии наук, г. Москва E-mail: dzelix@gmail.com	DI. ZELIKSON Candidate of Political Sciences, Senior Researcher, Institute of Europe of the Russian Academy of Sciences, Moscow E-mail: dzelix@gmail.com

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 9(99) 2019
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 22.09.19 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 16,275. Уч.-изд. л. 9,6
Тираж 1000 экз.