ISSN 2221-5182
Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

# «НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 5(107) 2020

*Главный редактор*

**Тарандо Е.Е.**

*Редакционная коллегия:*

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

## В ЭТОМ НОМЕРЕ:

**МАШИНОСТРОЕНИЕ:**
– Технология машиностроения
– Организация производства
– Стандартизация и управление качеством
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:**
– Системы автоматизации проектирования
– Математическое моделирование и численные методы
– Информационная безопасность
**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:**
– Экономика и управление
– Финансы и кредит
– Математические и инструментальные методы экономики
– Мировая экономика

Москва 2020

# «НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

Журнал
«Наука и бизнес: пути развития»
выходит 12 раз в год.
Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций и
охране культурного наследия
(Свидетельство ПИ № ФС77-44212).
Учредитель
МОО «Фонд развития науки и
культуры»
Журнал «Наука и бизнес: пути
развития» входит в перечень ВАК
ведущих рецензируемых научных
журналов и изданий, в которых
должны быть опубликованы
основные научные результаты
диссертации на соискание ученой
степени доктора и кандидата наук.
Главный редактор
**Е.Е. Тарандо**
Выпускающий редактор
**Е.В. Алексеевская**
Редактор иностранного
перевода
**Н.А. Гунина**
Инженер по компьютерному
макетированию
**Е.В. Алексеевская**
**Адрес редакции:**
г. Москва, ул. Малая Переяславская,
д. 10, к. 26
**Телефон:**
89156788844
**E-mail:**
nauka-bisnes@mail.ru
На сайте
**http://globaljournals.ru**
размещена полнотекстовая
версия журнала.
Информация об опубликованных
статьях регулярно предоставляется
в систему Российского индекса
научного цитирования
(договор № 2011/30-02).
Перепечатка статей возможна только
с разрешения редакции.
Мнение редакции не всегда
совпадает с мнением авторов.

## Экспертный совет журнала

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

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

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

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

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

**Даукаев Арун Абалханович** – д.г.-м.н., заведующий 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.

**Запивалов 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 энергетический 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

### Машины, агрегаты и процессы

**Гафарова Э.Б., Федорова Е.Б., Свиридов Д.В** Обзор экспериментального оборудования для хранения и слива-налива вязких нефтепродуктов ..... 10

**Гафарова Э.Б., Свиридов Д.В., Матвеева О.А.** Основные проблемы хранения и слива-налива высоковязких нефтей и нефтепродуктов ..... 18

### Организация производства

**Жильникова Н.А.** Метод формирования межотраслевых и внутриотраслевых региональных (бассейновых) взаимоотношений водопользователей территориального природно-производственного комплекса ..... 21

**Иванов Н.А., Гневанов М.В.** Применение технологий анализа больших данных для разработки и оценки вариантов организации ремонто-строительных работ в общественных зданиях ..... 26

**Кушхов А.Р., Сапожников В.Б., Шнайдер В.В., Щанкин И.А.** Зеленое строительство: система сертификации зданий по стандартам LEED ..... 31

**Кушхов А.Р., Завьялова П.А., Федюрко Р.И., Логвиненко В.В.** Научно-техническое сопровождение строительства уникальных зданий как один из методов операционного контроля ..... 34

**Мухина М.В., Ваганова О.И., Гальцина А.С., Яргина М.А.** Проектирование инженерной защиты атмосферы от воздействия участка механосборочного цеха ..... 37

**Николаева А.Г.** Оценка влияния закупочной деятельности на рентабельность продаж предприятий текстильной и легкой промышленности ..... 40

**Солопов И.Н., Шкребтий Т.А., Тароев Р.А.** Окись алюминия в роли катализатора биодизеля для питания строительного оборудования и техники ..... 46

**Шаповалова Е.Б.** Кластеры в текстильной и легкой промышленности Российской Федерации ..... 49

### Стандартизация и управление качеством

**Ким С.В., Катаев Г.А., Муравьев А.С.** Конструктив термоэнергохранилищ для обеспечения энергией жилых построек ..... 53

**Константинов И.А., Шавелкин Д.С., Масленников Е.С.** Влияние потери целостности конфигурации на длительность производственного цикла современного летательного аппарата ..... 56

**Тушавин В.А.** Применение контрольных карт для мониторинга аварийных прерываний ИТ-услуг ..... 64

**Устинова Ю.В., Ермолаева Е.О.** Применение принципов 5С на предприятиях молочной промышленности ..... 68

**Чернеев А.М.** Обоснование использования торфяных блоков «Геокар» с точки зрения экологии и теплотехнического расчета в регионах с большой влажностью и суровыми условиями ..... 71

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Системы автоматизации проектирования

**Ким С.В., Катаев Г.А., Муравьев А.С.** Динамические особенности воздействия транспортного потока на мостовые сооружения ..... 74

**Степанова А., Шилова Л.А.** Применение модуля Dynamo в среде Revit для автоматизации процесса армирования элементов железобетонных конструкций ..... 76

Математическое моделирование и численные методы

**Соловьева С.Н., Рычков Д.А.** Разработка модели автоматического определения границ патологии при онкологической диагностике легких ..... 84

**Чверткин А.Г., Васькова Е.А., Бурьян А.В.** Обзор подходов к моделированию разрушения грунтовой плотины в результате прорывного паводка ..... 90

Информационная безопасность

**Букач А.Б., Гевниш А.Б.** Исследование электромагнитного излучения компьютеров ..... 94

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Экономика и управление

**Арапов С.В.** Правоуправляющие платформы шестого технологического уклада ..... 99

**Гайфуллин Р.Г.** Система охраны труда как элемент экономической безопасности предприятия ..... 103

**Гафуров А.А.** Российский рынок телекоммуникаций: перспективы внедрения 5G ..... 108

**Главатских О.Б., Харитонова Н.Н., Соловьева О.М., Нелюбина А.С.** Использование элементов кадрового аудита в управлении корпоративной культурой конкурентоустойчивых предприятий ..... 111

**Гуськова Н.Д., Ерастова А.В.** Формирование комплексной оценки персонала как составляющей организационной культуры предприятия ..... 115

**Еременко В.А., Мамлеева А.М., Пидоря С.А., Марку К.Ю.** Моделирование в цифровой бухгалтерии ..... 120

**Маслакова Д.О.** Концептуальные основы инноваций ..... 123

**Муравьева М.В., Наянов А.В.** Мотивационные институты экономического развития сельских территорий ..... 127

**Островский Д.А.** Изменения в нефинансовом ESG раскрытии крупнейших российских эмитентов..... 130

**Панышев А.И.** Перспективы реализации федерального проекта по развитию экспорта агропродовольственной продукции ..... 135

**Пивоваров И.С., Островский Д.А.** Эволюция нефинансовой корпоративной отчетности компаний в контексте корпоративного управления ..... 139

**Романов А.В.** Основные направления снижения продовольственных потерь в пищевой и перерабатывающей промышленности АПК ..... 145

**Салимова Т.А., Бирюкова Л.И.** К вопросу о содержании понятия «устойчивая конкурентоспособность»..... 148

**Сучков М.А., Галимулина Ф.Ф.** Принципы управления криптоданными в рамках инновационного развития информационной среды предприятия..... 152

**Сучков М.А., Малышева Т.В., Башкирцева С.А.** Управление устойчивым развитием экономики в условиях цифровой трансформации..... 155

**Цэдэнсодном М.С., Фадеева Н.В., Замиралова Е.В.** Совершенствование системы менеджмента качества предприятия сферы услуг в области перевозок..... 159

**Шегельман И.Р., Васильев А.С.** О применении технологий искусственного интеллекта в робототехнике ..... 163

### Финансы и кредит

**Заводовская Н.И., Протас Н.Г.** Как заработать на инвестиционной привлекательности акций в период кризиса? ..... 166

**Шебзухова М.А., Мануйленко В.В.** Риск-контроллинг – способ регулирования теневых процессов в российских корпорациях: проблемы и перспективы ..... 169

### Математические и инструментальные методы экономики

**Толстобоков О.Н.** Проблемы определения начальной цены контракта (договора) в системе государственных (муниципальных) закупок ..... 172

### Мировая экономика

**Затрова Ю.С.** Сравнительная характеристика современных видов экономики..... 178

**Корягин К.И., Сафонова Д.А.** Расчет оптимального логистического пути поставки цемента из Китая в Россию ..... 186

# Contents

MECHANICAL ENGINEERING

Machines, Units and Processes

**Gafarova E.B., Sviridov D.V., Fedorova E.B.** Overview of Experimental Equipment for Storage and Discharge-Loading of Viscous Oil Products ..... 10

**Gafarova E.B., Sviridov D.V., Matveeva O.A.** Main Problems of Storage, Discharge and Loading of High Viscosity Oil and Oil Products ..... 18

Organization of Manufacturing

**Zhilnikova N.A.** Method for Formation of Inter-Industry and Intra-Industry Regional (Basin) Relationships of Water Users of the Territorial Natural-Industrial Facility..... 21

**Ivanov N.A., Gnevanov M.V.** Application of Big Data Analysis Technologies for the Development and Evaluation of Options for Organizing Construction Works in Public Buildings..... 26

**Kushkhov A.R., Sapozhnikov V.B., Schneider V.V., Shlyank I.A.** 3Green Construction: Building Certification System According to LEED Standards ..... 31

**Kushkhov A.R., Zavyalova P.A., Fedyurko R.I., Logvinenko V.V.** Scientific and Technical Support of Construction of Unique Buildings as One of the Methods of Operational Control..... 34

**Mukhina M.V., Vaganova O.I., Galtseva A.I., Yargina M.A.** Design of Atmosphere Engineering Protection from the Influence of the Mechanical Assembly Shop ..... 37

**Nikolaeva A.G.** Assessment of the Impact of Procurement on the Profitability of Sales of Textile and Clothing Industry Enterprises..... 40

**Solopov I.N., Shkrebtiy T.A., Taroev R.A.** Synthesis Alumina in the Role of a Biodiesel Catalyst for Powering Construction Equipment and Machinery ..... 46

**Shapovalova E.B.** Clusters in the Textile and Clothing Industry of the Russian Federation..... 49

Standardization and Quality Managemen

**Kim S.V., Kataev G.A., Muravyov A.S.** The Design of Thermal Energy Storages to Provide Energy for Residential Buildings ..... 53

**Konstantinov I.A., Shavelkin D.S., Maslennikov E.S.** The Impact of Configuration Integrity Loss on Modern Aircraft Product Cycle Duration..... 56

**Tushavin V.A.** Using Control Cards for Monitoring Emergency Interruptions of IT Services..... 64

**Ustinova Yu.V., Ermolaeva E.O.** Application of 5C Principles in the Dairy Industry ..... 68

**Cherneev A.M.** The Rationale for "Geocar" Peat Blocks from in Terms of Ecology and Heat Engineering Calculation in the Regions with High Humidity and Harsh Conditions ..... 71

INFORMATION TECHNOLOGY

Design Automation Systems

**Kim S.V., Kataev G.A., Muravyov A.S.** Dynamic Features of the Influence of Traffic Flow on Bridge Structures ..... 74

**Stepanova A., Shilova L.A.** Dynamo Module Application in Revit Environment for Automation of Reinforced Concrete Elements Process ..... 76

Mathematical Modeling and Numerical Methods

**Solovieva S.N., Rychkov D.A.** Development of Model for Automatic Determination of the Pathology Boundaries in Lung Cancer Diagnostics ..... 84

**Chvyortkin A.G., Vaskova E.A., Burian A.V.** The Overview of Approaches to Modeling of the Earth-Fill Dam Destruction as a Result of the Outburst Flood ..... 90

Information Security

**Bukach A.B., Gevnish A.B.** A Study of Electromagnetic Radiation from Computers ..... 94

ECONOMIC SCIENCES

Economics and Management

**Arapov S.V.** Legal Platforms of the Sixth Technological Structure ..... 99

**Gaifullin R.G.** Labor Protection System as an Element of Economic Security of an Enterprise ..... 103

**Gafurov A.A.** The Russian Market of Telecommunications: Prospects for 5G Implementation ..... 108

**Glavatskikh O.B., Kharitonova N.N., Solovyova O.M., Nelyubina A.N.** Use of HR Audit Elements in Managing Corporate Culture of Competitive Organizations ..... 111

**Guskova N.D., ErastovaA.V.** Formation of an Integrated Assessment of Personnel as a Component of Organizational Culture of the Enterprise ..... 115

**Eremenko V.A., Mamleeva A.M., Pidorya S.A., Marku K.Y.** Modeling in Digital Accounting ..... 120

**Maslakova D.O.** Conceptual Foundations of Innovation ..... 123

**Muravyova M.V., Nayanov A.V.** Motivational Institutes of Economic Development of Rural Territories ..... 127

**Ostrovskiy D.A.** Changes in Non-Financial ESG Reporting in Large Russian Companies ..... 130

**Panyshev A.I.** Prospects for the Implementation of the Federal Project for the Development of Export of Agricultural Food Products..... 135

**Pivovarov I.S., Ostrovskiy D.A.** Evolution of Companies Non-Financial Corporate Reporting in the Corporate Governance Context..... 139

**Romanov A.V.** Main Directions for Reducing Food Losses in the Food and Processing Industry of Agro-Industrial Complex ..... 145

**Salimova T.A., Biryukova L.I.** The Concept of Sustainable Competitiveness of the Enterprise ..... 148

**Suchkov M.A., Galimulina F.F.** Principles of Cryptographic Data Management in the Framework of Innovative Development of the Enterprise Information Environmen..... 152

**Suchkov M.A., Malysheva T.V., Bashkirtseva S.A.** Management of Sustainable Economic Development in the Context of Digital Transformation ..... 155

**Cedensodnom M.S., Fadeeva N.V., Zamiralova E.V.** Improving the Quality Management System of a Transport Service Company..... 159

**Shegelman I.R., Vasilyev A.S.** Application of Artificial Intelligence Technologies in Robotics..... 163

Finance and Credit

**Zavodovskaya N.I., Protas N.G.** How to Make Money on the Investment Attractiveness of Stocks during the Crisis?..... 166

**Shebzukhova M.A., Manuilenko V.V.** Risk Controlling as a Method of Regulating Shadow Operations in Russian Corporations: Problems and Prospects ..... 169

Mathematical and Instrumental Methods of Economics

**Tolstobokov O.N.** Problems of Determining the Initial Price of a Contract in the System of Municipal Procurement ..... 172

World Economics

**Zatrova Yu.S.** Comparative Characteristics of Modern Types of Economy ..... 178

**Koryagin K.I., Safonova D.A.** Calculation of the Most Optimal Logistics Route for Cement Delivery from China to Russia..... 186

УДК 621.6

*Э.Б. ГАФАРОВА, Е.Б. ФЕДОРОВА, Д.В. СВИРИДОВ*
*ФГАОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», г. Москва*

# ОБЗОР ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И СЛИВА-НАЛИВА ВЯЗКИХ НЕФТЕПРОДУКТОВ

*Ключевые слова:* высоковязкие нефти; нефтебазы; нефть; снижение вязкости; хранение вязких нефтей.

*Аннотация.* Целью статьи является обобщенный анализ наиболее перспективного экспериментального оборудования для хранения и слива-налива вязких нефтепродуктов.

Задачи статьи – изучение и обобщение имеющегося массива публикаций по перспективным разработкам, прошедшим лабораторную апробацию и защищенным патентами России.

Методы исследований – комплексный подход, включающий изучение сути работы оборудования с учетом практики его применения.

Результатом настоящей статьи является обзор накопленного опыта создания экспериментальных установок, снижающих вязкость нефти и нефтепродуктов при их добыче, транспорте, хранении.

За последние годы целым рядом российских научных организаций и коммерческих структур были созданы экспериментальные установки по ультразвуковому воздействию на вязкие нефти и нефтепродукты с целью повышения эффективности их хранения и слива-налива. Эти изобретения имеют сегодня широкую географию: новации реализуются не только в Москве и Санкт-Петербурге, но и в Саратове, Бийске, Кемерове и других городах. Ниже представлены наиболее перспективные разработки, прошедшие лабораторную апробацию и защищенные патентами России.

## Обзор экспериментального оборудования

Любопытное решение по повышению эффективности слива-налива нефтей и нефтепродуктов из железнодорожных цистерн было предложено в 1996 г. сотрудниками Кемеровского технологического института пищевой промышленности: ими было создано «Устройство для разогрева вязких жидкостей в емкости» (патент РФ № 2055081, авторы: К.Б. Носов, Г.М. Лебедев, Г.М. Белокуров, В.П. Баженов и А.Ю. Горбунов) [3]. Чертеж этого устройства можно увидеть на рис. 1. Устройство работает следующим образом: с монтажной площадки, закрепленной на опоре, при помощи подъемного механизма в емкость (железнодорожная цистерна) 1 с густой вязкой жидкостью 2 погружается устройство разогрева; нагревательное устройство состоит из металлической трубы 3, на конце которой размещен основной трубчатый электронагреватель (**ТЭН**) 4, ультразвуковых излучателей 5, соединенных с генератором УКВ с помощью кабеля 6, и дополнительных нагревателей (ТЭН) 7, расположенных рядом с излучателями. В процессе нагрева нефтепродукта устройство опускается под собственным весом к основанию цистерны. После этого УКВ-генератор включается и запускает первые два излучателя 5, что позволяет интенсифицировать процесс нагрева путем смешивания нефтепродуктов. Затем в нефтепродукт опускается вторая пара излучателей, ускоряющих процесс разогрева по всей длине цистерны.

Лабораторный опыт показал, что нагрев образца битума объемом 1,5 л с 17 до 1000 °С с помощью одного ТЭНа мощностью 500 Вт занял 1 час 5 мин, а подключение к ТЭНу УКВ генератора УЗГ-0,25-1 позволило сократить время нагрева более чем в 2 раза – до 30 мин. Это устройство теоретически позволяло нагревать вязкие нефтепродукты в емкостях хранения без их окисления.

В 2004 г. группа саратовских изобрета-

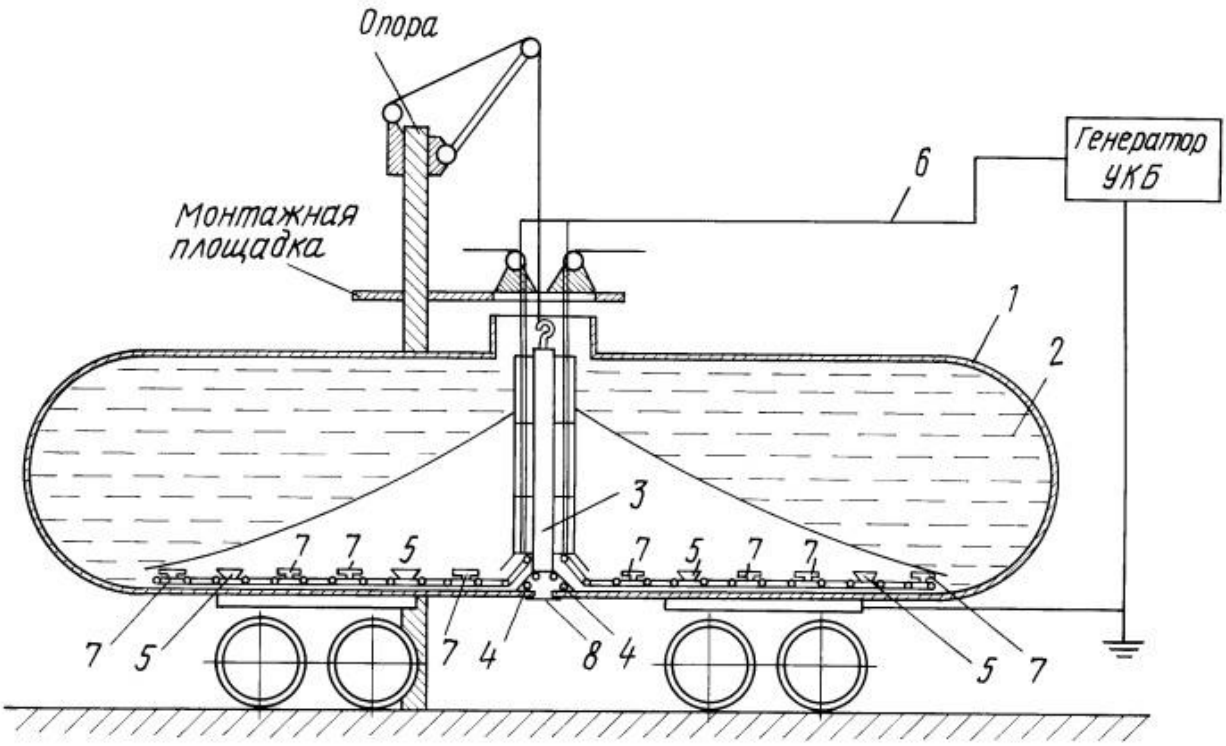



**Рис. 1.** Устройство для разогрева вязких жидкостей в емкости (железнодорожной цистерне) (Кемерово, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, патент РФ № 2055801, 1996 г.)

телей предложила «Ультразвуковой пьезоэлектрический преобразователь проходного типа» (Саратов, патент РФ № 2222387, авторы: В.А. Кривега, В.Г. Моисеев, В.Н. Асадуллин, Ф.Х. Чжен) [4]. Предлагаемый преобразователь изображен на рис. 2. Такой преобразователь работает следующим образом: подвергаемая обработке жидкая смесь поступает во внутреннее пространство гильзы 7 до максимального наполнения; на пьезоэлектрические элементы 5 подается переменное электрическое поле от генератора (не показан) с рабочей частотой *f*. Под воздействием пьезоэлектрического эффекта в четвертьволновых пластинах 6 и цилиндре 1 возбуждаются механические колебания, которые от толстостенной трубы через тонкостенную втулку 7 передают акустическую энергию обрабатываемой жидкой смеси, вызывая кавитацию в ней. Под действием кавитации жидкая смесь активно перемешивается, диспергируется и эмульгируется.

В 2006 г. в ЗАО «НПО «Аркон» были разработаны «Способ улучшения физических свойств нефтяных топлив и устройство для его осуществления» (патент РФ № 2283967, авторы: Р.В. Дарбинян, Н.Н. Коленко, А.Д. Галкин, Ю.И. Духанин, А.А. Белугин, Н.А. Шмытов) [5]. На рис. 3 представлена схема работы устройства. Принцип действия устройства заключается в следующем: исходное топливо извлекают из емкости 1, насосом 2 поднимают давление до 0,2–0,3 МПа и подают в теплообменник 3, где оно нагревается до температуры 50 °С. Подогретое топливо пропускается через соленоидную катушку 4, создающую магнитное поле в диапазоне 0,2–0,3 Т. Топливо с поляризованными молекулами направляется в емкость 6, где под воздействием низкочастотного генератора колебаний 7 амплитуда колебаний тяжелых макромолекул резонансно увеличивается.

Далее насосом 8 увеличивают давление топлива до 6,0–8,0 МПа и через фильтр 9, регулируя давление манометром 17, подают в сужающее и расширяющее устройство 10, где топливо разгоняется до скоростей 120–140 м/с с последующим торможением, в том числе путем создания противодавления с помощью клапана 16. Давление контролируется манометром 18, тогда как давление после сужающего устройства находится в пределах 0,02–0,01 МПа, контролируе-

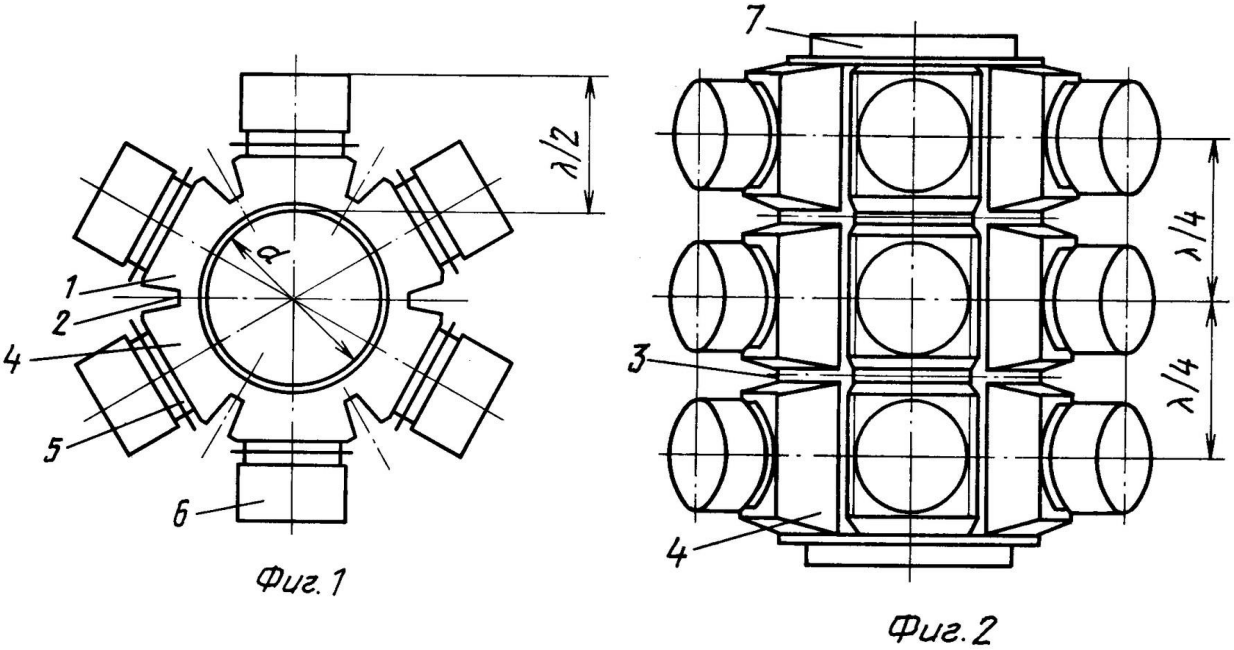



**Рис. 2.** Ультразвуковой пьезоэлектрический преобразователь проходного типа (Саратов, патент РФ № 2222387), 2004 г.

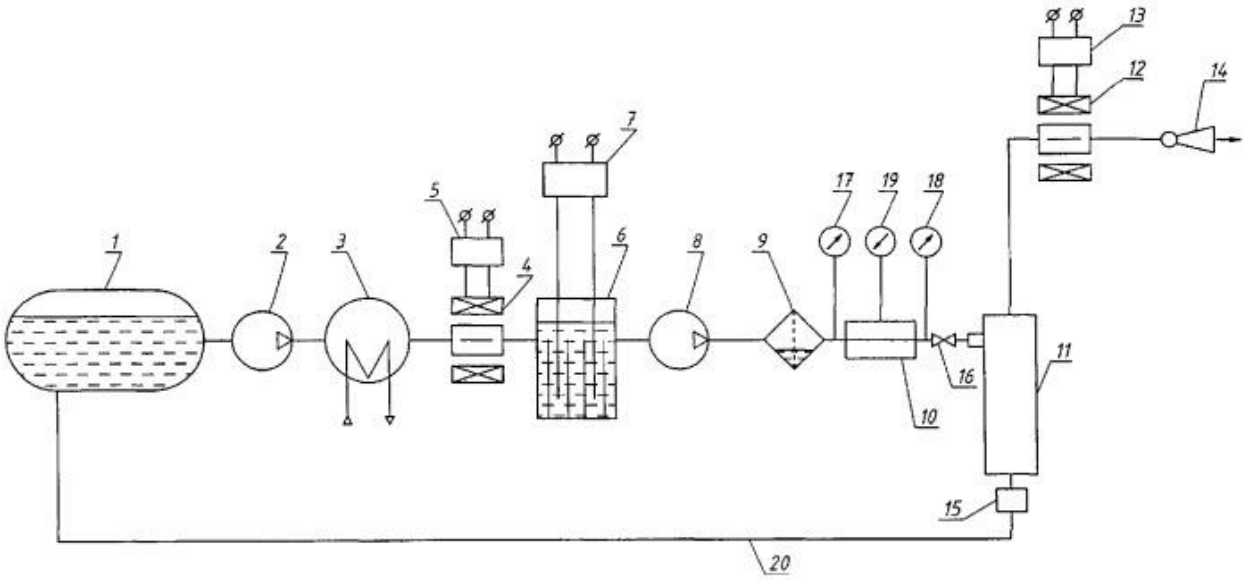
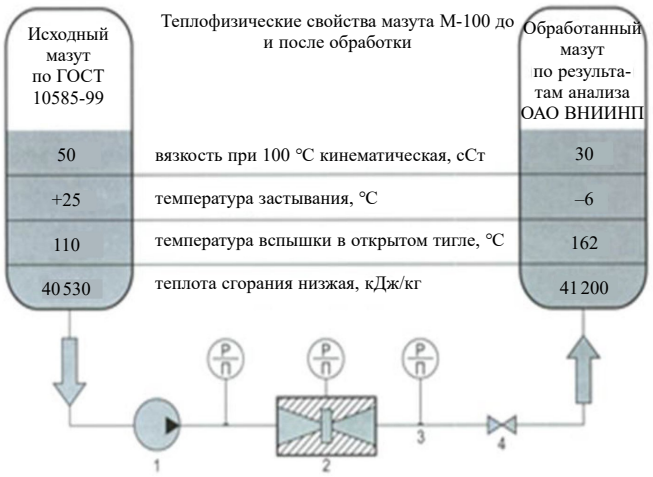



**Рис. 3.** Устройство для улучшения физических свойств нефтяных топлив (Москва, ЗАО «НПО Аркон», патент № 2283967, 2006 г.

мое мановакуумометром 19. Из-за механических воздействий в устройстве 10 происходит деструктуризация топлива. После этого деструктированное топливо подают в трубку Ранка 11, где разделяются тяжелые и легкие углеводороды. Радиальный горячий поток тяжелых углеводородов в количестве 10–15 % направляется через расходомер 15 по трубопроводу 20 в емкость с исходным топливом для рециркуляции и нагрева исходного топлива, что позволяет в дальнейшем отказаться от насоса 2 и теплообменника 3. Осевой, холодный, поток из трубки Ранка 11 подают на хранение в резервуары на соленоидную катушку 12, а затем на форсунку 14 для сжигания.




*Основные узлы установки:*
*1-насос высокого давления;*
*2-дезинтегратор в виде сужающего и расширяющего устройства;*
*3-контрольно-измерительные приборы;*
*4-арматура*

*Способ работы и установка защищены патентом РФ № 2283967 от 20.09.06*

***Параметры установки***

| | |
|---|---|
| Производительность, л/ч | 1000 |
| Давление на входе, МПа | 6,0-8,0 |
| Давление на выходе, МПа | 1,0-1,6 |
| Потребляемая мощность, КВт | 3,0 |
| Габариты, м | 1,8x0,6x1,6 |

***Достигнутые результаты***

| |
|---|
| Уменьшаются затраты на транспортировку нефтепродуктов |
| Сокращается выброс токсичных газов |
| Снижается расход топлива на единицу вырабатываемой тепловой энергии |
| Увеличивается полнота сгорания топлива |

***Область применения***

| |
|---|
| Нефтеперерабатывающие заводы |
| Тепловые электростанции |
| Котельные |
| Транспортировка и хранение нефтепродуктов |
| Транспорт: получение водомазутных эмульсий |

**Рис. 4.** Схема гидродинамического кавитатора с ультразвуковым эффектом (Москва, ЗАО «НПО Аркон», 2009 г.)

Однако дальнейшие исследования НПО «АРКОН» показали, что влияние ультразвукового воздействия на жидкость в этом устройстве было незначительным по сравнению с гидродинамическим эффектом.

Поэтому двумя годами позже в НПО «Аркон» был реализован проект «гидродинамического кавитатора», в котором основная роль в снижении вязкости нефтепродуктов отводилась гидродинамическому эффекту, УКВ генератор отсутствовал, а ультразвуковое воздействие возникало как побочный эффект в результате противодавления [2]. На рис. 4 изображена схема этого устройства.

Было экспериментально установлено, что оптимальный режим обработки мазута М-100 достигается при давлении насоса в 9,0 МПа и скорости истечения мазута через аппарат с сужающимся каналом в 155 м/с. Для создания ультразвуковых колебаний в аппарате создавалось противодавление 0,8–1,4 МПа. В процессе обработки мазута производилось его насыщение водой и воздухом. Удельные затраты электроэнергии на обработку мазута составили 2,8 кВт×ч/м.

В 2008 г. саратовские рационализаторы представили сбытовикам и транспортникам «Устройство для снижения вязкости нефти и нефтепродуктов при помощи комплексного воздействия микроволновой энергии и ультразвукового излучения» (ООО «БИГ-96», патент РФ № 2382933, авторы: С.Н. Ильин, О.Л. Сироткин, Н.П. Бекишов, А.П. Захаров, Н.В. Белоконева) [6].

Установка состоит из секции СВЧ-обработки, содержащей круглый волновод 1, в который поступает СВЧ-энергия от магнетронных генераторов через коммуникационные окна 2, каждый из которых соединен с рупорными излучателями 3, установленными на круглом волноводе с коаксиально расположенной внутри него трубой 4 из радиопрозрачного материала. Также в конструкцию входит модуль ультразвуковой обработки, содержащий цилиндрические магнитострикционные излучатели 5 с металлическими чашками, запрессованными внутри каждого излучателя, которые приварены к трубе 6. Трубы 4 и 6 соединяются через фланец 7 (рис. 5).

Установка успешно прошла лабораторные испытания, понизив вязкость нефти Макарьель-

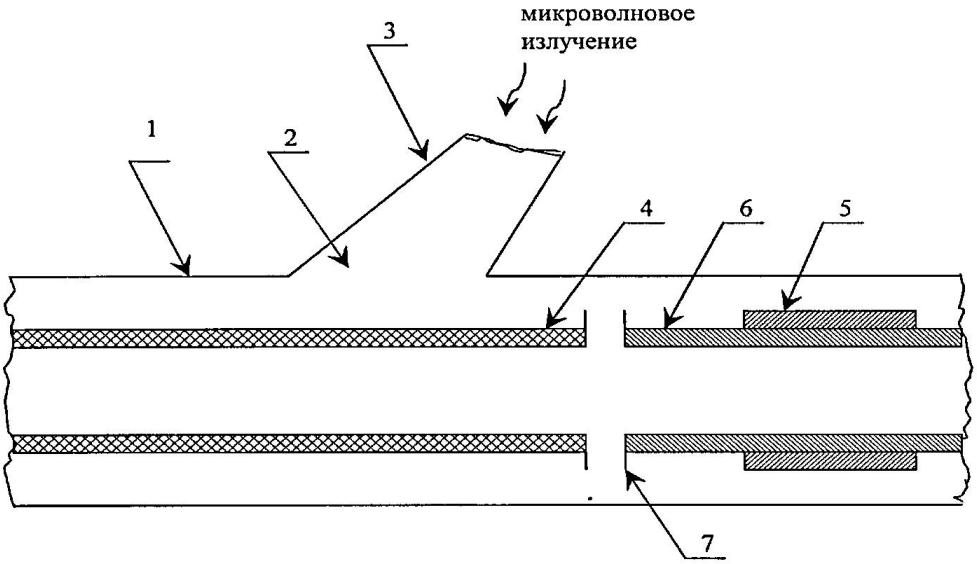



Рис. 5. Устройство для снижения вязкости нефти и нефтепродуктов при помощи комплексного воздействия микроволновой энергии и ультразвукового излучения (Саратов, «БИГ-96», патент РФ № № 2382933, 2008 г.)

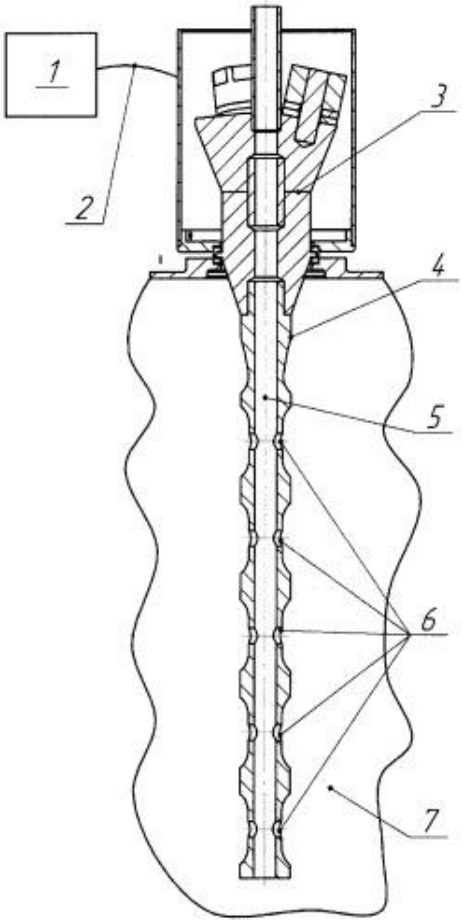



**Рис. 6.** Способ перекачивания вязких жидкостей (Бийск, АлтГТУ, патент РФ № 2346206, 2009 г.)

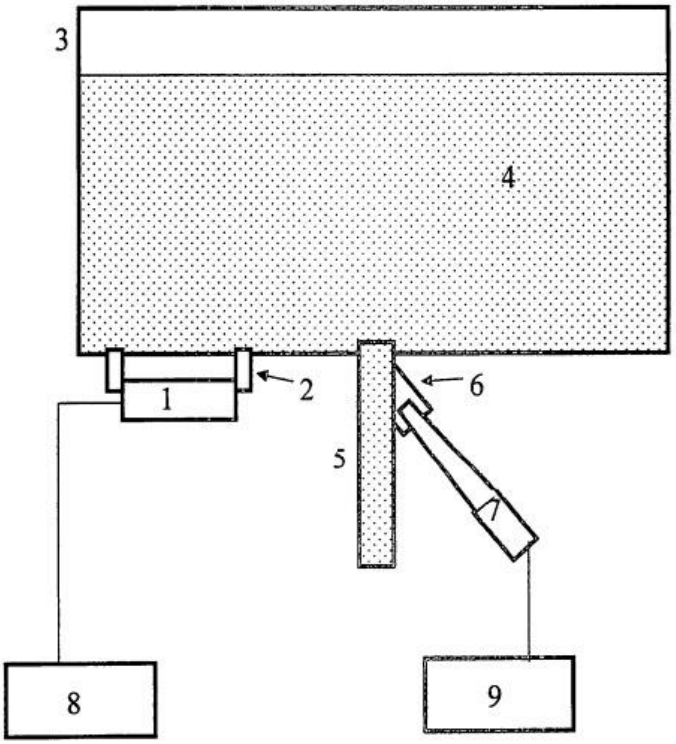



**Рис. 7.** Устройство для интенсификации процесса слива и налива вязких жидкостей (Москва, АКИН имени Н.Н. Андреева, Патент РФ № 2475439, 2011 г.)

ского и Низевского месторождений Ижемского района Республики Коми.

В 2009 г. заметного успеха добились сотрудники Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова, предложившие новый «Способ перекачивания вязких жидкостей» (Бийск, АлтГТУ, патент РФ № 2346206, авторы: В.Н. Хмелев, Д.С. Абраменко, С.С. Хмелев, С.Н. Цыганок, Р.В. Барсуков, А.В. Шалунов, М.В. Хмелев) [7].

Сущность способа поясняется чертежом, где представлен эскиз установки, реализующей предложенный способ (рис. 6). Установка состоит из электронного генератора 1 и ультразвуковой колебательной системы 3, соединенной с ним электрическим кабелем 2. Интенсивность ультразвуковых колебаний подбирается достаточной для возникновения кавитации на поверхности рабочего инструмента 4. В результате воздействия кавитации и ультразвуковых колебаний вязкость нефти и других жидкостей, входящих в ее состав, уменьшается. В результате вокруг рабочего инструмента создается область жидкости с пониженной вязкостью 7, которая легко откачивается с помощью традиционных насосных систем. Обработанная жидкость откачивается через торцевые каналы 5 и радиальные каналы 6.

Предложенный способ был реализован на действующей установке в лаборатории акустических процессов и аппаратов Бийского технологического института Алтайского государственного технического университета. Для проверки эффективности были проведены эксперименты по обработке нефти, растительных и технических масел с целью снижения их вязкости. Эксплуатация опытной установки позволила подтвердить эффективность предложенного способа и получить производительность 1 000 литров в час при потребляемой мощности 3 000 ВА.

В 2011 г. в Акустическом институте имени Н.Н. Андреева было создано «Устройство для интенсификации процесса слива и налива вязких жидкостей» (патент РФ № 2475439, авторы: А.В. Гладилин, П.А. Курбатов, И.М. Маргулис, В.А. Пирогов) [8]. На рис. 7 представлен чертеж устройства. Устройство работает следующим образом: на нижней или боковой стенке с наружной стороны сливной емкости 3 с жидкостью 4, цилиндрической сливной трубой 5, расположенной на стенке емкости, с помощью опор 2 жест-

ко устанавливают низкочастотный излучатель-вибратор 1 и возбуждают сдвиговые колебания в стенке емкости 3. Направление колебаний совпадает с плоскостью стенки емкости. Высокочастотный акустический излучатель 7 жестко прикреплен к стенке сливной трубы 5 через соединительную втулку 6. При работе низкочастотного вибратора 1 возбуждаются сдвиговые колебания стенок емкости, создающие сдвиговые деформации в слое жидкости, прилегающем к стенке емкости. Виброакустический эффект позволил осуществить слив мазута при температуре 35 °С с той же скоростью, что и при температуре 60 °С (рекомендуемое значение для слива), то есть позволил снизить температуру слива на 25 °С.

## Заключение

Как показано в статье, за последние десятилетия накоплен чрезвычайно интересный опыт создания демонстрационных установок, снижающих вязкость нефти и нефтепродуктов при их добыче, транспорте и хранении. Однако эти исследования и эксперименты ограничиваются, как правило, лабораториями и испытательными полигонами. В литературе крайне редко встречаются упоминания об экспериментальной апробации тех или иных методов снижения вязкости нефтепродуктов на нефтебазах. Это объясняется закрытостью отрасли нефтепродуктообеспечения и ее консерватизмом.

## Список литературы

1. Гафарова, Э.Б. Технологии снижения вязкости нефти и нефтепродуктов / Э.Б. Гафарова, Д.В. Свиридов. // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2020. – № 2. – С. 71–78.
2. Духанин, Ю.И. Получения качественного котельного мазута и водотопливных эмульсий / Ю.И. Духанин, Н.Н. Коленко // НПО «Аркон» Мегапаскаль. – 2009. – № 1.
3. Носов, К.Б. Устройство для разогрева вязких жидкостей в емкости / К.Б. Носов, Г.М. Лебедев, Г.М. Белокуров, В.П. Баженов, А.Ю. Горбунов // Патент № 2055081 B65G69/20, B65D88/74, заявка 5019089/13, заявл. 08.07.1991, опубл. 10.03.1996.
4. Кривега, В.А. Ультразвуковой пьезоэлектрический преобразователь проходного типа / В.А. Кривега, В.Г. Моисеев, В.Н. Асадуллин, Ф.Х. Чжен // Патент № 2222387 C1 B06B1/06, заявка 2002116444/28, заявл. 20.06.20, опубл. 27.01.2004.
5. Дарбинян, Р.В. Способ улучшения физических свойств нефтяных топлив и устройство для его осуществления / Р.В. Дарбинян, Н.Н. Коленко, А.Д. Галкин, Ю.И. Духанин, А.А. Белугин // Патент № 2283967 C2 F02M 27/08 заявка 2004124695/06, заявл. 16.08.2004, опубл. 20.09.2006.
6. Ильин, С.Н. Устройство для снижения вязкости нефти и нефтепродуктов при помощи комплексного воздействия микроволновой энергии и ультразвукового излучения»/ С.Н. Ильин, О.Л. Сироткин, Н.П. Бекишов, А.П. Захаров, Н.В. Белоконева // ООО «БИГ-96» Патент РФ № 2382933 C1 F17D1/16, заявка 2008142466/06, заявл. 28.10.2008, опубл. 27.02.2010.
7. Хмелев, В.Н. Способ перекачивания вязких жидкостей / В.Н. Хмелев, Д.С. Абраменко, С.С. Хмелев, С.Н. Цыганок, Р.В. Барсуков, А.В. Шалунов, М.В. Хмелев // ПатЕНТ № 2346206 C1 F17D 1/16, заявка 2007136704/06, заявл. 03.10.2007, опубл. 10.02.2009.
8. Гладилин, А.В. Устройство для интенсификации процесса слива и налива вязких жидкостей / А.В. Гладилин, П.А. Курбатов, И.М. Маргулис, В.А. Пирогов // Патент № 2475439 C1 B65G 69/20, заявка 2011126540/11, заявл. 29.06.2011, опубл. 20.02.2013.

## References

1. Gafarova, E.B. Tekhnologii snizheniya vyazkosti nefti i nefteproduktov / E.B. Gafarova, D.V. Sviridov. // Oborudovanie i tekhnologii dlya neftegazovogo kompleksa. – 2020. – № 2. – S. 71–78.
2. Dukhanin, YU.I. Polucheniya kachestvennogo kotelnogo mazuta i vodotoplivnykh emulsij / YU.I. Dukhanin, N.N. Kolenko // NPO «Arkon» Megapaskal. – 2009. – № 1.
3. Nosov, K.B. Ustrojstvo dlya razogreva vyazkikh zhidkostej v emkosti / K.B. Nosov, G.M. Lebedev, G.M. Belokurov, V.P. Bazhenov, A.YU. Gorbunov // Patent № 2055081 B65G69/20, B65D88/74, zayavka 5019089/13, zayavl. 08.07.1991, opubl. 10.03.1996.

4. Krivega, V.A. Ultrazvukovoj pezoelektricheskij preobrazovatel prokhodnogo tipa / V.A. Krivega, V.G. Moiseev, V.N. Asadullin, F.KH. CHzhen // Patent № 2222387 C1 B06B1/06, zayavka 2002116444/28, zayavl. 20.06.20, opubl. 27.01.2004.

5. Darbinyan, R.V. Sposob uluchsheniya fizicheskikh svojstv neftyanykh topliv i ustrojstvo dlya ego osushchestvleniya / R.V. Darbinyan, N.N. Kolenko, A.D. Galkin, YU.I. Dukhanin, A.A. Belugin // Patent № 2283967 C2 F02M 27/08 zayavka 2004124695/06, zayavl. 16.08.2004, opubl. 20.09.2006.

6. Ilin, S.N. Ustrojstvo dlya snizheniya vyazkosti nefti i nefteproduktov pri pomoshchi kompleksnogo vozdejstviya mikrovolnovoj energii i ultrazvukovogo izlucheniya»/ S.N. Ilin, O.L. Sirotkin, N.P. Bekishov, A.P. Zakharov, N.V. Belokoneva // OOO «BIG-96» Patent RF № 2382933 C1 F17D1/16, zayavka 2008142466/06, zayavl. 28.10.2008, opubl. 27.02.2010.

7. KHmelev, V.N. Sposob perekachivaniya vyazkikh zhidkostej / V.N. KHmelev, D.S. Abramenko, S.S. KHmelev, S.N. TSyganok, R.V. Barsukov, A.V. SHalunov, M.V. KHmelev // PatENT № 2346206 C1 F17D 1/16, zayavka 2007136704/06, zayavl. 03.10.2007, opubl. 10.02.2009.

8. Gladilin, A.V. Ustrojstvo dlya intensifikatsii protsessa sliva i naliva vyazkikh zhidkostej / A.V. Gladilin, P.A. Kurbatov, I.M. Margulis, V.A. Pirogov // Patent № 2475439 S1 B65G 69/20, zayavka 2011126540/11, zayavl. 29.06.2011, opubl. 20.02.2013.

© Э.Б. Гафарова, Е.Б. Федорова, Д.В. Свиридов, 2020

УДК 621.6

*Э.Б. ГАФАРОВА, Д.В. СВИРИДОВ, О.А. МАТВЕЕВА*
*ФГАОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», г. Москва*

# ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХРАНЕНИЯ И СЛИВА-НАЛИВА ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

*Ключевые слова:* высоковязкие нефти; нефтебазы; нефть; снижение вязкости; хранение вязких нефтей.

*Аннотация.* Целью статьи является освещение основных проблем хранения и слива-налива высоковязких нефтей и нефтепродуктов.

Задачи статьи – изучение и обобщение имеющихся публикаций для выявления наиболее значимых проблем в сфере нефтепродуктообеспечения.

Использовались методы системного анализа и обобщения собранного материала.

Полученные результаты позволяют сделать выводы относительно существующей ситуации в области снижения вязкости нефти и нефтепродуктов при их хранении.

Современный российский комплекс по хранению, подогреву, сливу-наливу и транспортировке вязких нефтей и нефтепродуктов в целом справляется со своей задачей. Современные российские нефтебазы [2] внедряют как отечественное, так и импортное оборудование, ищут способы повышения эффективности, хранения и подогрева высоковязких нефтей и нефтепродуктов. Тем не менее остаются определенные проблемы в этом сегменте нефтегазового хозяйства. Отметим главные из них.

На сегодняшний день продолжают доминировать устаревшие образцы паровых и водогрейных котлов, подающих теплоносители в змеевиковые подогреватели, размещенные на днищах резервуаров. Использование этого оборудования не позволяет существенно повысить коэффициент теплопередачи от змеевиков к нефтепродукту, допускает частые перерывы в работе, что снижает фактический коэффициент загрузки подогревателей до 15–20 %, делает невозможным отстой нефтепродуктов одновременно с подогревом из-за возникающих конвективных токов в подогреваемом нефтепродукте, делает проблематичным содержание теплоотдающей поверхности в надлежащей чистоте, так как проведение чисток связано с необходимостью освобождения резервуаров от нефтепродуктов и выполнения трудоемкого процесса подвода к каждому резервуару наружных паропроводов и конденсатопроводов. Паровые и водонагревательные котлы работают в режимах высоких давлений, что создает риск взрывов и пожаров, а принятие дополнительных мер безопасности делает это оборудование чрезвычайно громоздким и тяжелым.

Слив-налив вязких нефтепродуктов остается малоэффективным. Использование переносных пароподогревателей змеевикового типа требует существенных затрат времени, а работа с «острым паром» приводит к обводнению подогреваемого нефтепродукта. В результате железнодорожные цистерны с мазутом и другими темными нефтепродуктами простаивают под сливом долгое время, а грузополучатели выплачивают транспортным компаниям штрафы.

Электроподогрев остается чрезвычайно затратной процедурой, особенно в холодное время года. Он оказывается гораздо более затратным способом подогрева по сравнению с парогазовыми котлами главным образом потому, что в России природный газ по-прежнему существенно дешевле электричества [5].

Система хранения и подогрева нефтепродуктов остается непрозрачной: какая-либо надежная открытая статистика масштабов и эффективности хранения и подогрева на нефтебазах отсутствует. На каждой базе ведется строгая отчетность подвозимых, хранящихся и отгружаемых нефтепродуктов, но в масштабе региона и страны в целом крайне сложно опре-

делить, сколько вязких нефтей и нефтепродуктов хранится на нефтебазах и транспортируется через них.

Вычленение энергозатрат на хранение и подогрев нефтепродуктов на нефтебазах, как правило, остается проблематичным, поскольку эти расходы включаются в общую смету предприятия. Нефтебазы, как правило, фиксируют совокупные энергозатраты за отчетный период – месяц, квартал, год, но крайне редко выделяют затраты на подогрев резервуаров. Это связано с тем, что котельные нефтебазы работают не только на обогрев резервуаров, но и на обогрев складских и административных помещений: в этих условиях разделение затрат на производственные и коммунально-бытовые нужды зачастую становится проблематичным.

Важной проблемой оптимизации техники и технологий хранения и подогрева вязких нефтепродуктов является установление критерия эффективности их использования. Как было показано выше, сегодня при выборе греющего оборудования используются показатели его технического паспорта – «коэффициент полезного действия» (%), «паропроизводительность» (т/час) и другие. Подобные параметры характеризуют «теплогенерирующую» эффективность данного оборудования, однако ничего не говорят о его конечной, «реологической» эффективности – способности снижать вязкость жидкостей. Это объясняется тем, что при установке данного оборудования на нефтебазах оно монтируется в связке с трубопроводной или панельной инфраструктурой, которая имеет свою собственную эффективность «теплопроводности». Таким образом, показатели собственно греющего оборудования интегрируются с показателями теплоподводящих устройств, смонтированных на резервуарах.

Представляя вязкость нефтепродукта как функцию затрат на его подогрев, можно выразить конечную «реологическую» эффективность греющего оборудования через ее производную А, то есть скорость изменения вязкости ($мм^2/с$) заданного объема нефтепродукта на единичный прирост энергозатрат (кВт·ч) [4]. Верен также и обратный показатель затратности обогрева: более эффективным должно считаться то оборудование, которое обеспечивает минимум затрат для снижения вязкости заданного объема нефтепродукта на заданную величину. Указанные соотношения требуют экспериментальной проверки оборудования, но не в цехах и полигонах производителя, а «в поле» – на нефтебазах, в резервуарах и цистернах.

К сожалению, подобные эксперименты на наших нефтебазах – большая редкость. Вся отрасль нефтеснабжения, в том числе вязкими нефтепродуктами, остается технологически отсталой, и причина этого известна. Как отмечают исследователи, в нефтяной промышленности России начала XXI века самый низкий уровень оснащенности техническими средствами был отмечен на предприятиях системы нефтеснабжения, поскольку финансирование этих объектов осуществлялось еще в советское время по остаточному принципу. Это положение почти не изменилось и сегодня: нефтебазы были приватизированы, но крупные нефтяные компании, в ведении которых находятся предприятия нефтепродуктообеспечения («сбыты») не считают их приоритетными, а потому скупятся на серьезные инвестиции в их реконструкцию и модернизацию.

Технологическая отсталость нефтепродуктообеспечения существует еще и потому, что эта отрасль практически не воспринимает инновационные методы воздействия на жидкости с целью снижения их вязкости. На современных российских нефтебазах хранение и подогрев вязких нефтепродуктов по-прежнему происходят с помощью старых методов, разработанных во второй половине прошлого века – пароводной обработки и электроподогрева. Как показывает анализ нормативной базы отрасли, эти два метода обоснованы нормативно, и любые отклонения от них рискованны. В этих правилах отсутствуют положения о необходимости поиска инновационных методов воздействия на вязкие нефтепродукты, методов снижения энергозатрат на осуществление этих операций, проведения соответствующих экспериментов.

Между тем за последние десятилетия российские и зарубежные нефтехимики, физики, акустики и инженеры накопили огромный опыт по использованию инновационных методов воздействия на нефть и нефтепродукты с целью снижения их вязкости: это и модернизированные варианты пароводного воздействия и электроподогрева, и нестандартные способы обработки с помощью электрических, магнитных, электромагнитных, гидродинамических ультразвуковых полей, и использование возобновляемых источников энергии [1].

## Список литературы

1. Гафарова, Э.Б. Технологии снижения вязкости нефти и нефтепродуктов / Э.Б. Гафарова, Д.В. Свиридов // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2020. – № 2. – С. 71–78.
2. Приказ № 232 «Об утверждении правил технической эксплуатации нефтебаз» от 19 июня 2003 г. / Министерство энергетики России. – М., 2003.
3. Гончаров, В.А. Нормы технологического проектирования предприятий по обеспечению нефтепродуктами (нефтебаз). ВНТП 5-95 / АО «Нефтепродуктпроект» Минтопэнерго России под руководством В.А. Гончарова. Введены 5 января 1995 года. – М., 1995.
4. Полищук, Ю.М. Высоковязкие нефти: анализ пространственных и временных изменений физико-химических свойств / Ю.М. Полищук, Н.Г. Ященко // Нефтегазовое дело. – 2005. – № 1.
5. Правила технической эксплуатации нефтебаз. Утверждены заместителем Председателя Госкомнефтепродукта СССР А.Д. Рудковским 28 декабря 1984 года. – М., 1984.

## References

1. Gafarova, E.B. Tekhnologii snizheniya vyazkosti nefti i nefteproduktov / E.B. Gafarova, D.V. Sviridov // Oborudovanie i tekhnologii dlya neftegazovogo kompleksa. – 2020. – № 2. –
S. 71–78.
2. Prikaz № 232 «Ob utverzhdenii pravil tekhnicheskoj ekspluatatsii neftebaz» ot 19 iyunya 2003 g. / Ministerstvo energetiki Rossii. – M., 2003.
3. Goncharov, V.A. Normy tekhnologicheskogo proektirovaniya predpriyatij po obespecheniyu nefteproduktami (neftebaz). VNTP 5-95 / AO «Nefteproduktproekt» Mintopenergo Rossii pod rukovodstvom V.A. Goncharova. Vvedeny 5 yanvarya 1995 goda. – M., 1995.
4. Polishchuk, YU.M. Vysokovyazkie nefti: analiz prostranstvennykh i vremennykh izmenenij fiziko-khimicheskikh svojstv / YU.M. Polishchuk, N.G. YAshchenko // Neftegazovoe delo. – 2005. – № 1.
5. Pravila tekhnicheskoj ekspluatatsii neftebaz. Utverzhdeny zamestitelem Predsedatelya Goskomnefteprodukta SSSR A.D. Rudkovskim 28 dekabrya 1984 goda. – M., 1984.

© Э.Б. Гафарова, Д.В. Свиридов, О.А. Матвеева, 2020

УДК 504.06

*Н.А. ЖИЛЬНИКОВА*
*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург*

# МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖОТРАСЛЕВЫХ И ВНУТРИОТРАСЛЕВЫХ РЕГИОНАЛЬНЫХ (БАССЕЙНОВЫХ) ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПРИРОДНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

*Ключевые слова:* геоинформационные технологии; развитие производственных систем; техногенная нагрузка; экологическое нормирование; экологическое управление.

*Аннотация.* Целью предложенного метода, включающего алгоритм управления внутриотраслевыми взаимоотношениями субъектов территориального природно-производственного комплекса, является развитие регионально-бассейновых, информационно-аналитических центров, обеспечивающих разработку отраслевых природоохранных проектов, связанную с процессами передачи, хранения и переработки структурной информации, количество и качество которой определяет переход управляющей системы на новый уровень организации производственных систем. Разработанный метод обеспечивает применение новых методов управления природопользованием промышленных производств и позволяет снизить затраты на разработку программ комплексного (интегрированного) использования водных ресурсов и обеспечения экологически сбалансированного состояния водных объектов территориального природно-производственного комплекса.

Для повышения эффективности экологического управления территориальным природно-производственным комплексом (**ТППК**) необходимо решить ряд задач. Во-первых, необходимо определить показатели ограничений (лимитирующие факторы) управления на бассейновом (региональном) межотраслевом уровне, на основании которых разрабатываются критерии по нормированию и квотированию техногенной нагрузки на водный объект (**ВО**). На втором этапе выбираются и обосновываются математические модели на основе схематизации процессов конвективно-диффузионного переноса и превращения веществ (**КДПиПВ**) и программные средства для расчета трансфера загрязняющих веществ (**ЗВ**) в бассейновом ТППК, а также нормативов допустимого сброса (**НДС**) и нормативов допустимого воздействия (**НДВ**) [1].

Развитие системы «ТППК – окружающая среда» осуществляется через корректировку целей системы, которые влияют, а часто и предопределяют, на внесение изменений в экологическое законодательство на основе принципа управления – принципа соразвития (коэволюции) систем. Этот принцип в полной мере относится к производству как к элементу и к ТППК как к системе, при которой развитие элемента не должно нарушать устойчивого развития системы и обеспечения требуемых характеристик качества ее функционирования при воздействии антропогенных и природных факторов со стандартизованными значениями параметров информационной экологической безопасности. В основу нового метода формирования внутриотраслевых региональных взаимоотношений всех водопользователей ТППК положен принцип создания единой эколого-технологической политики с применением:

– региональных коммуникативных каналов;
– отраслевых, межотраслевых и региональных целевых баз данных;
– банков знаний;
– геоинформационных моделей нового по-

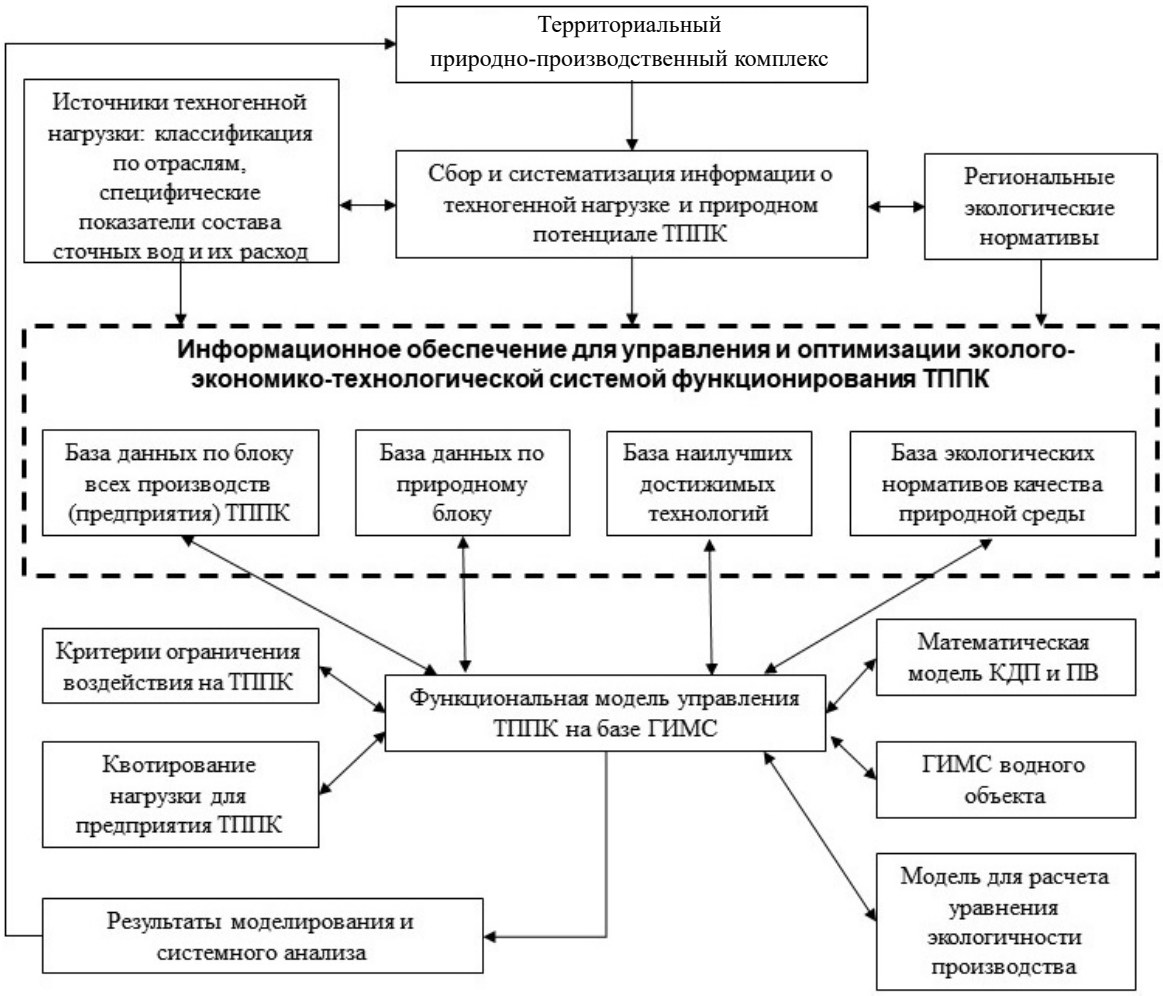



**Рис. 1.** Обобщенная модель и структура управления ТППК

коления.

Разработка такой политики обусловлена необходимостью обеспечения полноценной совместимости водопользователей с окружающей средой и техносферой, а также информационной поддержки органов управления в виде баз и банков данных с целью их дальнейшего развития. Обобщенная модель и структура управления ТППК на основе геоинформационной моделирующей системы (**ГИМС**) представлена на рис. 1 [2].

Информационно-алгоритмическое обеспечение геоинформационной системы (**ГИС**) проекта имеет структуру ГИС слоев отдельных объектов, включает нормативно-правовую базу по контролируемым показателям с единицами их измерения, допустимым концентрациям, классам опасности, а также список алгоритмов создания перечня контролируемых показателей на топографической и картографической основе.

Алгоритм управления разработан на основе геоинформационных технологий и функциональной модели нормирования допустимого воздействия промышленных производств с учетом специфики всего комплекса их производственно-технологических характеристик. В понятие последних вводится взаимосвязанная совокупность научно-методологических, технологических, инженерно-технических, организационно-технических, экономических и организационно-хозяйственных мероприятий, направленных на реализацию программы экологического управления ТППК, включающих высокоэкологичные производства разнообразных изделий и продукции, а также сбережение и рациональное использование природных ресурсов на региональном и межотраслевом уровнях.

На основе разработанных баз данных и бан-

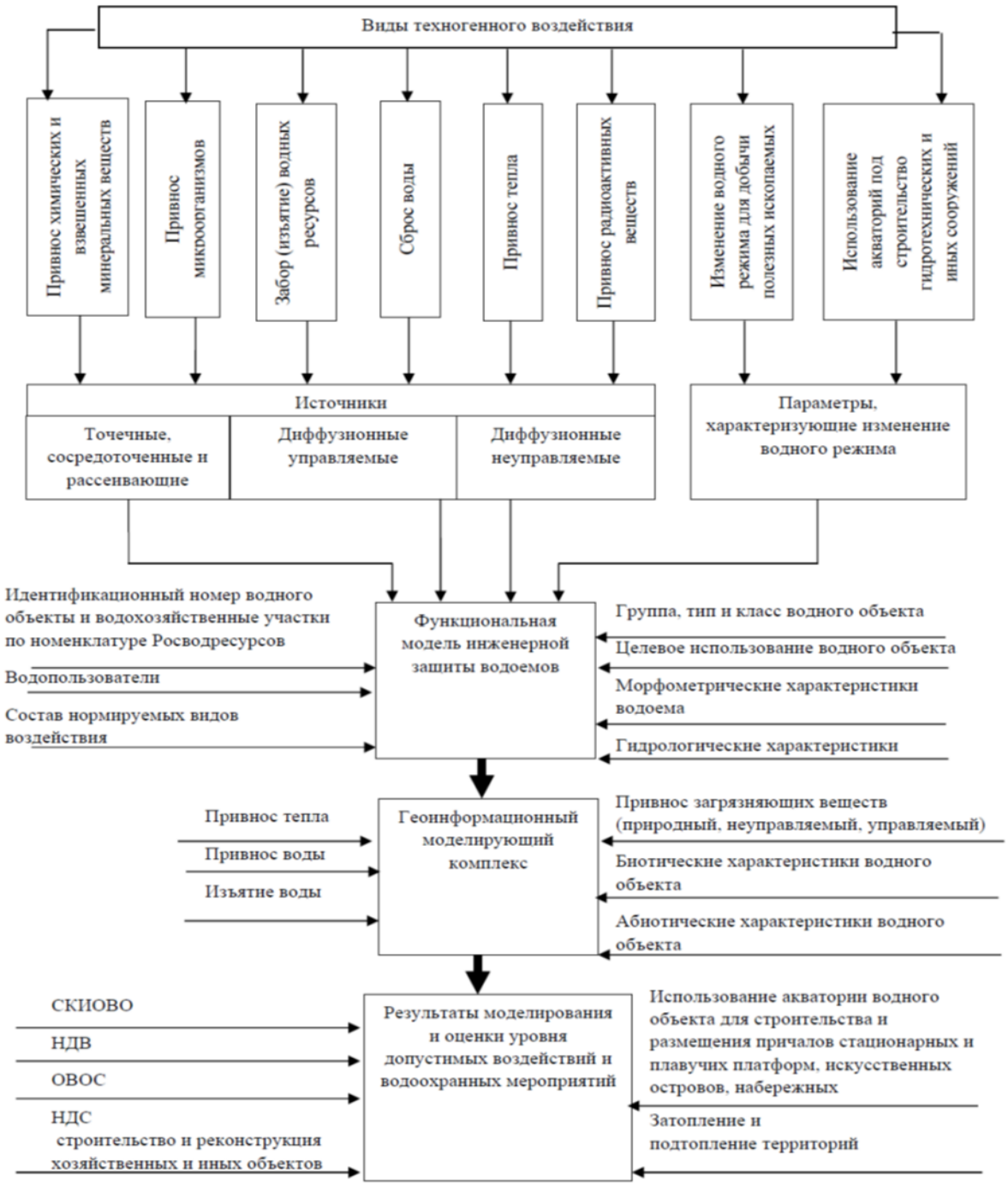



**Рис. 2.** Система экологического управления межотраслевыми взаимоотношениями субъектов ТППК

ков знаний для производств в рамках ТППК разрабатывается система индикаторов и целевых показателей с целью имитационного моделирования при обосновании и распределении нормативов допустимой нагрузки для всех водопользователей [3].

В соответствии с разработанным методом обоснована новая система экологического управления межотраслевыми взаимоотношениями субъектов ТППК (рис. 2) с целью развития регионально-бассейновых, информационно-аналитических центров, которые:

а) обеспечат сопровождение дорогостоящих и трудозатратных проектов нормативов

допустимого воздействия и программ интегрированного управления водными ресурсами (**ИУВР**) и схем комплексного использования и охраны водных объектов (**СКИОВО**);

б) позволят создавать отраслевые и межотраслевые проекты, связанные с процессами передачи, хранения и переработки структурной информации, количество и качество которой определяют переход управляющей системы на новый уровень организации (энтропии) в соответствии с разработанными методами и информационно-алгоритмическим обеспечением [4].

Программы ИУВР и СКИОВО должны содержать систематизированную информацию об экологическом статусе ВО и их использовании, на основании которой разрабатываются и реализуются водохозяйственные мероприятия ТППК.

Разработанный метод формирования внутриотраслевых региональных (бассейновых) взаимоотношений водопользователей ТППК, обеспечивает применение:

а) новых методов управления природопользованием промышленных производств, учитывая как предпосылки, предоставляемые окружающей средой, так и ограничения по экологическим стандартам;

б) методов гармонизации взаимоотношений экологии и технологии на межотраслевом уровне в направлении внедрения наилучших доступных технологий и концепции «чистого производства»;

в) методов формирования нового стиля межотраслевых взаимоотношений всех водопользователей при единой биополитике на регионально-бассейновом уровне с едиными экологическими критериями и применением региональных каналов коммуникации, баз данных, банков знаний и геоинформационных моделей нового поколения [5].

Применение предложенного метода, реализуемого с помощью ГИС-технологий, позволяет снизить затраты на разработку программ комплексного (интегрированного) использования водных ресурсов на межотраслевой основе на 20–25 % в зависимости от структуры мероприятий и перечня показателей, также обеспечить экологически сбалансированное состояние водных объектов ТППК.

## Список литературы

1. Антохина, Ю.А. Экологическое управление территориальными арктическими природно-техническими комплексами на основе геоинформационных технологий : монография / Ю.А. Антохина, Н.А. Жильникова, Е.Г. Семенова. – СПб. : ГУАП, 2017. – 237 с.
2. Жильникова, Н.А. Геоинформационная модель эколого-технологического управления природно-производственным комплексом / Н.А. Жильникова, И.А. Шишкин, А.И. Шишкин // Вопросы радиоэлектроники. – 2019. – № 7. – С. 122–127.
3. Чусов, А.Н. Методология нормирования антропогенного воздействия на основе геоинформационной моделирующей системы / А.Н. Чусов, И.В. Антонов, А.И. Шишкин // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2014. – № 3(18). – С. 25–37.
4. Садковская, Н.Е. Возможности повышения экологической безопасности высокотехнологический производств / Н.Е. Садковская // Качество науки – качество жизни. – 2012. – № 2. – С. 80–81.
5. Жильникова, Н.А. Концепция повышения экологичности производственных систем в рамках территориальных природно-производственных комплексов / Н.А. Жильникова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 11(101). – С. 56–59.

## References

1. Antokhina, YU.A. Ekologicheskoe upravlenie territorialnymi arkticheskimi prirodno-tekhnicheskimi kompleksami na osnove geoinformatsionnykh tekhnologij : monografiya / YU.A. Antokhina, N.A. ZHilnikova, E.G. Semenova. – SPb. : GUAP, 2017. – 237 s.
2. ZHilnikova, N.A. Geoinformatsionnaya model ekologo-tekhnologicheskogo upravleniya prirodno-proizvodstvennym kompleksom / N.A. ZHilnikova, I.A. SHishkin, A.I. SHishkin // Voprosy radioelektroniki. – 2019. – № 7. – S. 122–127.
3. CHusov, A.N. Metodologiya normirovaniya antropogennogo vozdejstviya na osnove geoinformatsionnoj modeliruyushchej sistemy / A.N. CHusov, I.V. Antonov, A.I. SHishkin // Stroitelstvo

unikalnykh zdanij i sooruzhenij. – 2014. – № 3(18). – S. 25–37.

4. Sadkovskaya, N.E. Vozmozhnosti povysheniya ekologicheskoj bezopasnosti vysokotekhnologicheskij proizvodstv / N.E. Sadkovskaya // Kachestvo nauki – kachestvo zhizni. – 2012. – № 2. – S. 80–81.

5. ZHilnikova, N.A. Kontseptsiya povysheniya ekologichnosti proizvodstvennykh sistem v ramkakh territorialnykh prirodno-proizvodstvennykh kompleksov / N.A. ZHilnikova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 11(101). – S. 56–59.

© Н.А. Жильникова, 2020

УДК 658.5

*Н.А. ИВАНОВ, М.В. ГНЕВАНОВ*
*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва*

# ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И ОЦЕНКИ ВАРИАНТОВ ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

*Ключевые слова:* большие данные; общественные здания; организационно-технологическая надежность; ремонтно-строительные работы.

*Аннотация.* Целью исследования является повышение эффективности организационных решений при ремонтно-строительных работах (**РСР**) в общественных зданиях на основе анализа «больших данных».

Для достижения указанной цели поставлена задача разработки концептуальной модели организации РСР при обеспечении организационно-технологической надежности (**ОТН**).

Рабочей гипотезой является предположение о возможности повышения эффективности организационных решений при проведении РСР в общественных зданиях в условиях ограничений по ресурсам на основе анализа «больших данных».

В основе исследования лежат методы системного анализа, математического моделирования, анализа больших данных и математической статистики.

В результате исследования разработана модель организации РСР в общественных зданиях для обеспечения организационно-технологической надежности в условиях ограничений по ресурсам.

В настоящее время строительная отрасль подвержена изменениям в связи с бурным ростом и развитием информационных технологий. Согласно [1], «в национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» выделены девять «сквозных» цифровых технологий (**СЦТ**): «большие данные», квантовые технологии, компоненты робототехники и сенсорика, нейротехнологии и искусственный интеллект, новые производственные технологии, промышленный интернет, системы распределенного реестра, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальностей».

Одной из активно развивающихся технологий в связи с развитием аппаратных мощностей является технология анализа «больших данных». В последнее время все большее количество гражданских зданий требует проведения ремонтно-строительных работ (**РСР**) [2]. В рамках исследования среди гражданских зданий выделена отдельная группа – общественные здания. Это обосновано тем, что общественные здания, как правило, подвержены большему количеству РСР со стороны ремонтно-строительных организаций, нежели здания жилищного фонда. Одной из причин может является то, что к РСР жилого фонда относятся работы, связанные с общим имуществом здания.

Для большего понимания тематики «больших данных» авторами статьи был проведен анализ ряда литературных источников российских и зарубежных авторов [3–5]. Особенностью «больших данных» является ни столько их объем, который может обработать современная вычислительная техника в приемлемые временные сроки, сколько способность обрабатывать разнородную неструктурированную информацию. Применение подходов, связанных с обработкой «больших данных», позволяет учесть значительные факторы при организации РСР различных объектов, тем самым повышая уровень организационно-технологической надежности (**ОТН**).

Для применения технологии анализа «боль-

**Таблица 1.** Перечень факторов, влияющих на трудоемкость РСР

| Номер фактора | Наименование фактора |
|---|---|
| 1 | Квалификация рабочих |
| 2 | Опыт |
| 3 | Трудовая дисциплина |
| 4 | Наличие необходимых материалов |
| 5 | Уровень стесненности |
| 6 | Уровень оснащения необходимым оборудованием и инструментами (или уровень технического производственного оснащения) |
| 7 | Погодные условия |
| 8 | Уровень сложности работы |
| 9 | Локализация фронта работ |
| 10 | Качество применяемых материалов |
| 11 | Инновационные технологии |

**Таблица 2.** Опыт работы

| Наименование | Значение |
|---|---|
| Нет опыта (0 объектов) | 1 |
| Средний опыт – до трех лет (3–5 объектов) | 2 |
| Опыт работы свыше трех лет (более 5 объектов) | 3 |

**Таблица 3.** Стесненность

| Наименование | Значение |
|---|---|
| Незначительная | 1 |
| Стесненные условия | 2 |
| Особо стесненные условия | 3 |

**Таблица 4.** Трудовая дисциплина бригады рабочих

| Наименование | Значение |
|---|---|
| Частые нарушения (приводят к переносу сроков) | 1 |
| Разовые нарушения | 2 |
| Высокая трудовая дисциплина | 3 |

ших данных» к организации РСР был проведен анкетный опрос ряда экспертов о том, какие факторы влияют на трудоемкость при проведении работ. В результате опроса были выявлены следующие факторы (табл. 1).

В зависимости от вида работ могут быть использованы разные факторы. Для обработки «больших данных» существует большое количество подходов. В рамках исследования применяется регрессия как метод анализа данных (1).

$$Y_i = a_0 + b_1a_1X_1 + b_2a_2X_2 + \ldots + b_ka_kX_k + \varepsilon_i, \quad (1)$$

где $X_1, X_2, \ldots, X_k$ – параметры (признаки) регрессионной зависимости; $a_1, a_2, \ldots, a_k$ – коэффициенты (веса) параметров; $b, b_2, \ldots, b_k$ – бинарный коэффициент значимости параметров для $i$-й работы (0 – фактор не значимый; 1 – фактор значимый); $\varepsilon_i$ – ошибка прогнозирования.

Для применения (1) необходимо факторы табл. 1 перевести в количественные значения. Для этого был использован принцип формирования шкалы Харрингтона. Пример количественного описания признаков приведен в табл. 2–4.

В основу оценки продолжительности выполнения РСР положена формула:

$$t_i = \frac{V_i \times Y_i}{Q_i}, \quad (2)$$

где $t_i$ – продолжительность $i$-й работы; $i$ – вид РСР; $Y_i$ – показатель трудоемкости $i$-й работы, (чел.-дн./ед.изм.); $V_i$ – общий объем $i$-й работы (ед.изм. работы); $Q_i$ – количество трудового ресурса (чел.).

Особенностью (2) является то, что значение $Y_i$ является случайной величиной, которая подчиняется нормальному закону распределения, так как существует значительное количество факторов, влияющих на трудоемкость в процессе выполнения работ.

Для обеспечения ОТН РСР на конкретном объекте необходимо определить лучшее организационное решение для конкретной ремонтно-строительной организации. На практике, как правило, наиболее рациональное решение по организации РСР определяет сама организация, исходя из имеющегося количества ресурсов, и отображает его в документе проекта производства работ для предоставления его заказчику.

Основным критерием оценки ОТН является продолжительность критического пути при разных значениях продолжительности отдельных работ в каждом организационном решении, исходя из различных значений трудоемкости [6–8].

Для моделирования случайных значений $Y_i$ необходимо получить ряд случайных чисел $z$, распределенных по равномерному закону распределения и перевести их в диапазон нормального распределения математического ожидания $Y_i$.

Согласно центральной предельной теореме, числа $V$ образуют ряд значений, распределенных по нормальному закону:

$$V = \sum r_m, \quad (3)$$

где $m$ – количество случайно распределенных чисел.

Значения $r_m$ получаются на основе использования генератора случайных чисел (**ГСЧ**).

Для нормализации ряда используется формула:

$$z = \frac{(V - m_v)}{\sigma_v}, \quad (4)$$

где $m_v$ – математическое ожидание ряда (3); $\sigma_v$ – среднеквадратичное отклонение ряда (3).

Для получения нового ряда $Z$ с математическим ожиданием $Y_i$ используется формула:

$$Z(Y_i) = z \times \sigma(Y_i) + Y_i. \quad (5)$$

Для оценки продолжительности выполнения работ каждого организационного решения необходимо формулы (3) – (5) повторить $Nr$ раз (где $Nr$ – число итераций модели, $Nr >= 100$).

Укрупненная математическая модель организации РСР при обеспечении ОТН представлена на рис. 1.

Сначала определяется перечень необходимых работ ($i, \ldots, n$) на основе проводимых обследований, осмотров, изучения ведомости дефектов и так далее. Потом определяются реальные значения трудоемкостей отдельных работ, исходя из внутренней учетной документации компании (например, наряды о выполнении работ). Если статистические данные о трудоемкости отсутствуют, то за основу берется нормативная трудоемкость. После этого происходит формирование организационных решений ($D_i, \ldots, D_w$) и по каждому решению рассчитывается критический путь $T_{wk}$. Далее, на основе формул (3) – (5), происходит перерасчет критического пути $Nr$ раз. В результате выбирается наилучшее решение $D_w^*$, ОТН которого оценивается на основе подхода профессора А.В. Гинзбурга, изложенного в [7].

Таким образом, благодаря использованию методов работы с «большими данными» при формировании и оценке вариантов организации РСР, обеспечивающих ОТН, удается учесть

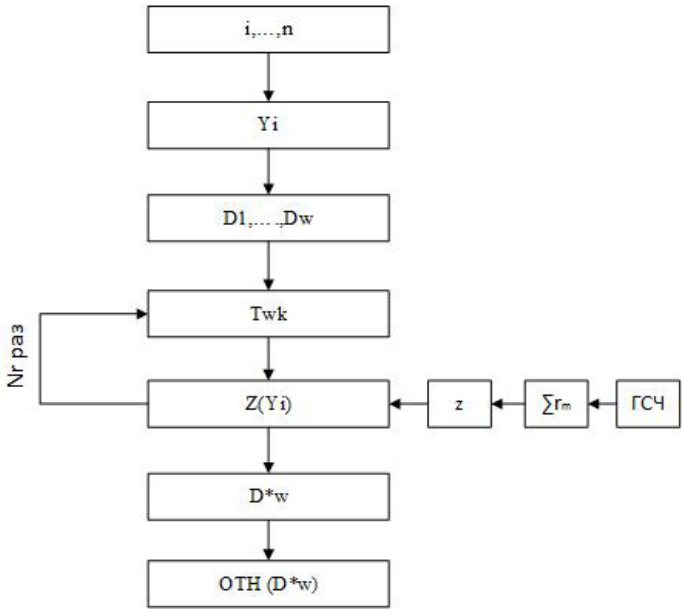



**Рис. 1.** Укрупненная математическая модель организации РСР при обеспечении ОТН

влияние разнородных факторов и, как следствие, повысить эффективность процесса разработки и выбора наиболее рационального организационного решения.

## Список литературы

1. Вклад цифровизации в рост российской экономики // Информационный бюллетень. Серия : Цифровая экономика. – ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://issek.hse.ru/news/221125086.html.
2. Понявина, Н.А. Повышение организационно-технологической надежности ремонтно-восстановительных и реконструкционных работ на объектах недвижимости : дисс. … канд. техн. наук / Н.А. Понявина. – Воронеж, 2010. – 140 с.
3. Митрович, С. Рынок «больших данных» и их инструментов: тенденции и перспективы в России / С. Митрович // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2018. – Т. 9. – № 1. – С. 74–85.
4. Андреас, М. Введение в машинное обучение с помощью Python : рук-во для специалистов по работе с данными / М. Андреас. – М. : Альфа-книга, 2017. – 487 с.
5. Домингос, П. Верховный алгоритм. Как машинное обучение изменит наш мир / П. Домингос. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 656 с.
6. Иванова, М.А. Взаимосвязь качества организации малоэтажного строительства и организационно-технологической надежности строительного производства / М.А. Иванова, А.В. Гинзбург // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 9(87). – С. 33–37.
7. Гинзбург, А.В. Организационно-технологическая надежность строительных систем / А.В. Гинзбург // Вестник МГСУ. – 2010. – № 4-1. – С. 251–255.
8. Иванов, Н.А. Оценка состояния зданий перед ремонтными работами на основе применения технологий машинного обучения / Н.А. Иванов, М.В. Гневанов // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 4(94), – С. 46–48.

## References

1. Vklad tsifrovizatsii v rost rossijskoj ekonomiki // Informatsionnyj byulleten. Seriya : TSifrovaya ekonomika. – ISIEZ NIU VSHE, 2018 [Electronic resource]. – Access mode : https://issek.hse.ru/

news/221125086.html.

2. Ponyavina, N.A. Povyshenie organizatsionno-tekhnologicheskoj nadezhnosti remontno-vosstanovitelnykh i rekonstruktsionnykh rabot na obektakh nedvizhimosti : diss. … kand. tekhn. nauk / N.A. Ponyavina. – Voronezh, 2010. – 140 s.

3. Mitrovich, S. Rynok «bolshikh dannykh» i ikh instrumentov: tendentsii i perspektivy v Rossii / S. Mitrovich // MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitie). – 2018. – T. 9. – № 1. – S. 74–85.

4. Andreas, M. Vvedenie v mashinnoe obuchenie s pomoshchyu Python : ruk-vo dlya spetsialistov po rabote s dannymi / M. Andreas. – M. : Alfa-kniga, 2017. – 487 c.

5. Domingos, P. Verkhovnyj algoritm. Kak mashinnoe obuchenie izmenit nash mir / P. Domingos. – M. : Mann, Ivanov i Ferber, 2016. – 656 c.

6. Ivanova, M.A. Vzaimosvyaz kachestva organizatsii maloetazhnogo stroitelstva i organizatsionno-tekhnologicheskoj nadezhnosti stroitelnogo proizvodstva / M.A. Ivanova, A.V. Ginzburg // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 9(87). – S. 33–37.

7. Ginzburg, A.V. Organizatsionno-tekhnologicheskaya nadezhnost stroitelnykh sistem / A.V. Ginzburg // Vestnik MGSU. – 2010. – № 4-1. – S. 251–255.

8. Ivanov, N.A. Otsenka sostoyaniya zdanij pered remontnymi rabotami na osnove primeneniya tekhnologij mashinnogo obucheniya / N.A. Ivanov, M.V. Gnevanov // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 4(94), – S. 46–48.

© Н.А. Иванов, М.В. Гневанов, 2020

УДК 624.05

*А.Р. КУШХОВ, В.Б. САПОЖНИКОВ, В.В. ШНАЙДЕР, И.А. ЩАНКИН*
*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва*

# ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ЗДАНИЙ ПО СТАНДАРТАМ LEED

*Ключевые слова: LEED*; «зеленое» строительство; методы оценки; оценка устойчивости; сертификации зданий; системы; среда жизнедеятельности; экологическая эффективность.

*Аннотация.* В статье рассматриваются основные понятия и категории метода оценки состояния среды жизнедеятельности *LEED*. Система *LEED* является одним из наиболее распространенных методов сертификации. Особенностью стандарта является рекомендация «передовая практика», которая заменяет предписывающие требования. «Зеленые» технологии становятся все более и более популярными при разработке и продвижении крупных корпораций.

Целью данной статьи является обеспечение качества основных задач проектирования объектов строительства в соответствии с экологическими стандартами. В процессе исследования проблемы экологической сертификации использовались методы логического, статистического анализа. Рассмотрены рейтинговые системы и систематизированы категории экологического стандарта *LEED*.

В настоящее время большое внимание уделяется анализу состояния среды жизнедеятельности человека. Важную роль в формировании этой среды играет строительство. Один из актуальных вопросов в строительной области на сегодняшний момент – анализ влияния как самого строительного объекта на окружающую среду, так и обеспечения высокого уровня безопасности и комфортности внутри зданий.

Основная цель «зеленого» строительства заключается в смягчении воздействия на окружающую среду, в сокращении использования невозобновляемых природных ресурсов и минимизации воздействия на окружающую среду [2].

Методы оценки состояния среды жизнедеятельности в строительной отрасли на различных этапах жизненного цикла здания приводят к:

– снижению эксплуатационных расходов;
– сокращению количества отходов строительства и сноса;
– уменьшению загрязнения окружающей среды;
– эффективному использованию ресурсов;
– ограничению использования токсичных материалов;
– эффективному управлению водными ресурсами;
– утилизации отходов и т.д. [1].

Среди подходов, которые применяются для оценки и контроля воздействий на окружающую среду жизнедеятельности, наиболее известным методом является *LEED*.

*LEED* – программа сертификации, разработанная *USGBC* (*U.S. GreenBuildingCouncil*) в конце 90-х гг. [3].

Цель «зеленой» строительной системы оценки *LEED* состоит в том, чтобы предоставить разработчикам, владельцам и операторам информацию, которая помогает им применять различные решения и технологии к зданию для долгосрочного проектирования, строительства и обслуживания, определять меры по обеспечению устойчивости объекта [5].

*LEED* был первоначально разработан для американского рынка, но теперь используется во всем мире. В апреле 2010 г. для сертификации *LEED* было зарегистрировано 27696 коммерческих и офисных зданий. Большинство этих зданий расположены в США. *LEED* был представлен на рынок в 2007 г., а к апрелю 2010 г. для сертификации было зарегистрировано 24939 жилых зданий [6].

В настоящее время *LEED* имеет десять раз-

личных рейтинговых систем для различных типов зданий: *LEED-NC* (новое строительство и крупные реконструкции); *LEED-EB*: *O & M* (существующие здания: эксплуатация и техническое обслуживание); *LEED-CI* (коммерческие интерьеры); *LEED-CS* (Ядрои *Shell*); *LEED-H* (дома); *LEED* для школ; *LEED-ND* (развитие района); *LEED* – сертификация объема; *LEED* – розничная торговля: *NC* и *CI* (розничная торговля: новые строительные и коммерческие интерьеры); *LEED* для объектов здравоохранения.

Рассмотрим более подробно главные категории *LEED*.

1. Энергия и атмосфера. Эта категория предполагает минимизацию потребления энергии, использование энергоэффективных систем отопления и охлаждения, контроль всех расчетов, минимизацию тепловых потерь.

2. Водная эффективность. Эта категория включает снижение использования воды за счет усовершенствованного исследования природного ландшафта, инновационных технологий очистки сточных вод и уменьшения объемов потребляемой воды при эксплуатации.

3. Стабильные места. Требования включают контроль и обеспечение непосредственной близости общественного транспорта. Дополнительные баллы выдаются за строительство объекта в экологически чистых районах; поощряется также сокращение выбросов и пробок, максимизация вместимости автостоянок.

4. Материалы и ресурсы. Эта категория подразумевает возможность повторного использования материалов, качественное хранение материалов, повторное использование строительных отходов.

5. Качество внутренней среды. Требования включают контроль за качеством воздуха и обеспечение благоприятных условий внутренней среды за счет контроля за содержанием в воздухе табачного дыма; поощряется увеличение эффективности вентиляции, качественного контроля за содержанием загрязняющих химических веществ в воздухе.

6. Инновации и дизайн. Эта категория предполагает получение дополнительных баллов за инновационный подход и усовершенствования в таких областях, как проектирование, эксплуатация, управление и продвижение «зеленого» строительства.

Пропустив или не продумав одну категорию, в системе *LEED* невозможно получить сертификат из-за несоответствия стандарту. По каждому из шести пунктов объект строительства набирает баллы, в результате чего баллы суммируются и приводится процентное соотношение от максимального.

В сегодняшнем мире зеленые стандарты считаются современным ключом к разработке зеленых технологий. На этом этапе необходимо разработать новые стандарты сертификации, для того, чтобы адаптироваться к местным условиям, а также автоматизировать и поднять на новый уровень научно-правовую базу России для решения проблем экологической безопасности и комфорта среды жизнедеятельности.

## Список литературы

1. ГОСТ 31427-2010 Здания жилые и общественные. Состав показателей энергетической эффективности. – М. : ФГУП СТАНДАРТИНФОРМ, 2012. – 12 с.

2. СНиП 3.01.04-87. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения. – М. : Изд-во стандартов, 1987.

3. Жеругов, Р.А. Автоматизация процесса обеспечения соответствия объекта стандартам «зеленого» строительства / Р.А. Жеругов, М.Х. Кангезова, А.А. Лапидус // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2019. – № 46(1). – С. 132–141 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://doi.org/10.21822/2073-6185-2019-46-1-132-141.

4. Теличенко, В.И. Состояние и развитие системы технического регулирования в области зеленых технологий / В.И. Теличенко, А.А. Бенуж, 2016. – С. 118.

## References

1. GOST 31427-2010 Zdaniya zhilye i obshchestvennye. Sostav pokazatelej energeticheskoj effektivnosti. – M. : FGUP STANDARTINFORM, 2012. – 12 s.

2. SNiP 3.01.04-87. Priemka v ekspluatatsiyu zakonchennykh stroitelstvom obektov. Osnovnye

polozheniya. – M. : Izd-vo standartov, 1987.

3. ZHerugov, R.A. Avtomatizatsiya protsessa obespecheniya sootvetstviya obekta standartam «zelenogo» stroitelstva / R.A. ZHerugov, M.KH. Kangezova, A.A. Lapidus // Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. – 2019. – № 46(1). – S. 132–141 [Electronic resource]. – Access mode : https://doi.org/10.21822/2073-6185-2019-46-1-132-141.

4. Telichenko, V.I. Sostoyanie i razvitie sistemy tekhnicheskogo regulirovaniya v oblasti zelenykh tekhnologij / V.I. Telichenko, A.A. Benuzh, 2016. – S. 118.

© А.Р. Кушхов, В.Б. Сапожников, В.В. Шнайдер, И.А. Щанкин, 2020

УДК 624.05

*А.Р. КУШХОВ, П.А. ЗАВЬЯЛОВА, Р.И. ФЕДЮРКО, В.В. ЛОГВИНЕНКО*
*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва*

# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА УНИКАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ОПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

*Ключевые слова:* безопасность; научно-техническое сопровождение проектирования; нормативное обеспечение; организационно-технологические аспекты; систематизация; технические условия; эффективность.

*Аннотация.* На сегодняшний день качественный контроль соответствия строительно-монтажных работ проектным решениям и своевременное выявление дефектов являются актуальными проблемами в строительном производстве. В связи с необходимостью повышения эффективности проектируемого объекта строительства повышенной сложности целью данного исследования является возможность систематизации организационно-технологических аспектов научно-технического сопровождения зданий и сооружений высотой более 100 м.

В процессе исследования проблемы систематизации аспектов использовались методы логического, статистического анализа. Были систематизированы работы по двум направлениям научно-технического сопровождения строительства.

Вопросы соответствия строительно-монтажных работ (**СМР**) проектной документации, техническим регламентам, действующим правилам и нормам контроля качества работ регламентируются Градостроительным кодексом Российской Федерации, принятым 29 декабря 2004 г. [1]. Контроль качества работ по устройству надземных несущих конструкций многоэтажного монолитного каркасного жилого здания подразумевает проверку соответствия СМР, а также строительных материалов и изделий, от которых зависит качество готовой строительной продукции, требованиям проектов, СНиП, технических регламентов, стандартов [3].

В современных условиях все большее внимание уделяется повышению эффективности и безопасности проектируемого объекта строительства. Когда строительство затрагивает уникальные здания, которые имеют повышенный уровень ответственности, обеспечение качества производится благодаря научно-техническому сопровождению проектов (**НТСП**) и научно-техническому сопровождению строительства (**НТСС**).

Некоторые участники строительного производства считают, что та система контроля качества, которая существует много лет, на современном этапе развития не может обеспечивать выполнение принципиально новых требований к качеству в связи с отсутствием необходимой организационной, технологической и технической базы у участников строительства. Та система, которая базируется, по сути, на методах контроля и не опирается на результаты производственных исследований, испытаний и проверок, не может гарантировать качество строительно-монтажных работ, соответствующее новым требованиям.

Проанализировав существующую документацию, в которой идет упоминание про НТСП, мы приходим к выводу, что данная система контроля строительства в достаточной степени не обеспечивает выполнение принципиально новых и возросших требований к строительству уникальных зданий и сооружений. Отсутствуют требования к программе работ, в соответствии с которой необходимо проводить НТСС. Также отсутствуют четко сформулированные организационно-технологические критерии НТСП и НТСС уникальных зданий и сооружений.

Составление компетентной программы научно-технического сопровождения (**НТС**) яв-

**Таблица 1.** Виды работ по НТСС

| № | Вид работ | Наименование работ |
|---|---|---|
| 1 | НТС строительства фундаментов | Анализ материалов инженерных изысканий |
| | | Анализ проекта на стадии П и Р |
| | | Оценка необходимости усиления грунтов основания при превышении предельных величин осадок |
| | | Оценка полноты разработанных мероприятий по усилению грунтов основания |
| | | Разработка соответствующих рекомендаций |
| | | Анализ расчетов на стадии проектной и рабочей документации, в том числе на возможность прогрессирующего обрушения и разработка соответствующих рекомендаций |
| | | Анализ проекта производства работ |
| 2 | НТС строительства несущих конструкций | Оценка влияния выявленных дефектов и повреждений на объект |
| | | Поверочные расчеты дефектных конструкций |
| | | Разработка рекомендаций по устранению выявленных дефектов и повреждений конструкций |
| | | Определение фактической прочности бетона |
| | | Выборочный неразрушающий контроль прочности плит перекрытия |
| | | Выборочный неразрушающий контроль качества прочности вертикальных конструкций |
| | | Испытание арматурных стержней на растяжение |
| | | Входной контроль поступающих материалов |
| | | Выборочное визуально-инструментальное обследование конструкции |

ляется важным этапом проведения НТСС и позволит обеспечить механическую надежность на каждом этапе жизненного цикла (**ЖЦ**) проекта.

Рассмотрим все виды научно-технического сопровождения:

1) НТСС фундаментов;
2) НТСС несущих конструкций;
3) НТС строительства фасада;
4) мониторинг ответственных конструкций, включая геодезический мониторинг;
5) мониторинг ограждающих конструкций, включая геодезический мониторинг;
6) сбор и анализ исполнительной, организационно-технологической документации.

В данной статье будут рассматриваться первые два этапа строительства (табл. 1):

1) НТСС фундаментов;
2) НТСС несущих конструкций.

НТС фундаментов и несущих конструкций, при условиях проведения полной программы НТСС фундаментов, будут включать в себя виды работ, указанные в табл. 1.

Формирование аспектов НТС, предназначающихся проектировщикам, государственным органам и инвесторам, позволит повысить эффективность и оптимизировать процесс строительства на каждом этапе ЖЦ объекта.

Научно-техническое сопровождение – это то направление в строительстве, которое надо внедрять только путем комплексного использования его всеми участниками строительства, только это позволит обеспечить механическую безопасность и эффективность объекта строительства. На следующем этапе планируется проранжировать все виды работ, применив метод экспертных оценок, и составить достаточную и необходимую программу проведения научно-технического сопровождения строительства.

## Список литературы

1. Гусаков, А.А. Системотехника строительства / А.А. Гусаков. – М. : Стройиздат, 1993.

2. Lapidus, A. Tembot Bidov Systematization of organizational and technological aspects of scientific technical support of buildings and constructions over 100m high / A. Lapidus, M. Kangezova [Electronic resource]. – Access mode : https://iopscience.iop.org/nsearch?terms=+buildings+and+constructions+over+100m+high.

3. Олейник, П.П. Организация строительного производства / П.П. Олейник. – М. : АСВ, 2010. – 573 с.

4. Олейник, П.П.Стандартизация организации строительного производства / П.П. Олейник, В.И. Бродский // Вісник ПДАБА. – 2013. – № 11(188) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://cyberleninka.ru/article/n/standartizatsiya-organizatsii-stroitelnogo.

5. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» № 190ФЗ от 29.12.2004 (ред. от 21.10.2013) (с изм. и доп. от 07.06.2013 № 113-ФЗ, вступившими в силу с 05.12.2013).

6. Lapidus, A. Construction supervision at the facilities renovation / A. Lapidus, D. Topchiy [Electronic resource]. – Access mode : https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/17/e3sconf_tpacee2019_08044.

7. Kazaryan, R.R. Scheduling of processes and results of the reorganization of construction objects building constructions, and their internal rooms / R.R. Kazaryan, V.A. Khvan Paper presented at the IOP Conference Series : Materials Science and Engineering. – 2018. – № 463(2).

8. ГОСТ 32019-2012 Мониторинг технического состояния уникальных зданий и сооружений. Правила проектирования и установки стационарных систем (станций) мониторинга (с изменением № 1, с поправкой).

## References

1. Gusakov, A.A. Sistemotekhnika stroitelstva / A.A. Gusakov. – M. : Strojizdat, 1993.

3. Olejnik, P.P. Organizatsiya stroitelnogo proizvodstva / P.P. Olejnik. – M. : ASV, 2010. – 573 s.

4. Olejnik, P.P.Standartizatsiya organizatsii stroitelnogo proizvodstva / P.P. Olejnik, V.I. Brodskij // Visnik PDABA. – 2013. – № 11(188) [Electronic resource]. – Access mode : https://cyberleninka.ru/article/n/standartizatsiya-organizatsii-stroitelnogo.

5. «Gradostroitelnyj kodeks Rossijskoj Federatsii» № 190FZ ot 29.12.2004 (red. ot 21.10.2013) (s izm. i dop. ot 07.06.2013 № 113-FZ, vstupivshimi v silu s 05.12.2013).

8. GOST 32019-2012 Monitoring tekhnicheskogo sostoyaniya unikalnykh zdanij i sooruzhenij. Pravila proektirovaniya i ustanovki statsionarnykh sistem (stantsij) monitoringa (s izmeneniem № 1, s popravkoj).

© А.Р. Кушхов, П.А. Завьялова, Р.И. Федюрко, В.В. Логвиненко, 2020

УДК 67.02

*М.В. МУХИНА, О.И. ВАГАНОВА, А.С. ГАЛЬЦИНА, М.А. ЯРГИНА*
*ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина», г. Нижний Новгород*

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ АТМОСФЕРЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ УЧАСТКА МЕХАНОСБОРОЧНОГО ЦЕХА

*Ключевые слова:* загрязнение атмосферы; механический цех; промышленные предприятия; система инженерной защиты.

*Аннотация.* В статье описано решение проблемы защиты окружающей среды от воздействия механосборочного цеха судостроительного завода в бассейне Верхней Волги.

Цель работы – изучение источников загрязнений участка механосборочного цеха и проектирование инженерной защиты атмосферы от его воздействия.

Задачи исследования:

– определить и рассчитать выбросы вредных веществ;

– разработать инженерную защиту;

– определить источники загрязнения от участка механосборочного цеха.

Гипотеза: выбор необходимого оборудования обеспечит требуемую защиту рабочих и окружающей среды.

В работе были использованы математические методы расчета.

На основании сделанных расчетов было выбрано необходимое оборудование, которое обеспечит требуемую степень защиты от вредных воздействий на атмосферу и работников.

Сегодня ученые всего мира объединились в борьбе за сохранение экологического состояния Земли. Деятельность промышленных предприятий и их влияние на окружающую среду достигли таких масштабов, что уровни загрязнения многих регионов превышают допустимые санитарные нормы [1]. Это приводит к увеличению количества людей, заболевающих хроническим бронхитом, астмой, аллергией, ишемией, раком среди городского населения [2; 3]. Особенно негативно воздействует деятельность промышленных предприятий на здоровье работников, осуществляющих производственный процесс, поэтому инженерная защита работающих в производственных условиях механосборочного цеха людей является актуальной.

Механический цех предназначен для выполнения станочных ремонтных работ, механической обработки деталей, подлежащих обработке после наплавочных, гальванических и других видов работ. В цехе в процессе производственной деятельности образуются вредные выбросы паров масел и эмульсола, пыль, сточные воды, а также отходы, предназначенные для захоронения или утилизации. Решающее влияние на степень поражения организма человека вредными химическими веществами и пылью имеет концентрация их в воздухе рабочей зоны и продолжительность воздействия. Таким образом, подбор оборудования, обеспечивающего необходимую степень защиты, является одной из важнейших задач безопасности производства.

От участка механосборочного цеха выброс в атмосферу осуществляется через две трубы разного диаметра. Для выпуска газов необходимо их предварительно очистить и выбрать оптимальный вариант очистки. Для этого нами были определены массы выбросов вредных веществ механосборочного цеха в атмосферу, рассчитана их концентрация и выявлены предельно допустимые концентрации для каждого из них. Данные представлены в табл. 1.

Опираясь на полученные данные, был произведен расчет необходимой степени очистки от всех видов загрязнений механосборочного цеха.

Для этого был выполнен расчет производительности выброса различных загрязняющих веществ через отсосы системы выпуска вредных газов и определены нормы и условия их выброса, данные представлены в табл. 2.

**Таблица 1.** Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ

| Точка выпуска | 1 т.в. | | 2 т.в. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Объем газовоздушной смеси, $Q_р$, м$^3$/ч (м$^3$/с) | 18 100 (5,03) | | 6 480 (1,8) | | | |
| Источники загрязнителей | Станки | | Камера окраски и сушки | | | |
| Наименование загрязнителя | Пыль абр. | Пары масла, эмульсола | Бутилацетат | Ацетон | Сольвент-нафта | Окрасочный аэрозоль |
| Суммарный валовый выброс *i*-го загрязнителя через данную точку, *S* | 2 818,26 | 19,43 | 129,68 | 363,9 | 804,0 | 555,75 |
| Суммарный максимально-разовый выброс *i*-го загрязнителя через данную точку, *S* | 0,57 | 0,00061 | 0,023 | 0,085 | 0,147 | 0,1 |
| Концентрация *i*-го загрязнителя в выбросе, $C_i$, мг/м$^3$ | 113,37 | 0,121 | 12,78 | 47,22 | 81,66 | 55,56 |
| ПДК$_{мрi}$, мг/м$^3$ (класс) | 0,04 (III кл) | 5,0 | 0,1 (IV кл) | 0,35 (IV кл) | 0,2 (IV кл) | – |

**Таблица 2.** Определение необходимой степени очистки выбросов

| Точка выпуска | Наименование загрязнителя | Высота расположения устья источника выброса, $H_{тр}$, м | Степень очистки выбросов, δ, % | Принятое значение высоты трубы, $H_{тр}$, м и степени очистки, δ, % |
|---|---|---|---|---|
| 1 т.в. | Абр. и мет. пыль | 32,11 | 0 % | H = 5,71 м, D = 0,6 м<br>ω = 18 м/с<br>δ = 90 % – абр., и мет. пыль<br>δ = 90 % – пары масла и эмульсола |
| | Пары масла и эмульсола | 0,005 | | |
| | Абр. и мет. пыль | 16,15 | 60 % | |
| | Абр. и мет. пыль | 9,61 | 80 % | |
| | Абр. и мет. пыль | 5,71 | 90 % | |
| 2 т.в. | Бутилацетат | 0,94 | 90 % | H =2,25 м, D = 0,36 м<br>ω = 18 м/с<br>δ = 90 % для всех веществ |
| | Ацетон | 0,98 | | |
| | Сольвент-нафта | 2,25 | | |

На основании сделанных расчетов было выбрано необходимое оборудование – циклон ЦВП10, которое обеспечивает необходимую степень защиты от вредных воздействий на атмосферу. Его основные характеристики представлены в табл. 3.

Для первой точки выпуска необходимо установить вентилятор радиальный ВР 80-75№ 8 с производительностью до 23 000 м$^3$/ч и потерей давления 1 440 Па. Для второй точки выпуска необходимо установить вентилятор ВР 80-75№ 6,3 с производительностью до

**Таблица 3.** Выбор инженерной защиты атмосферы

| № | Наименование аппарата для очистки | Производительность аппарата, $Q$, м$^3$/ч | Масса аппарата, М, кг | Габаритные размеры аппарата, $L$, $D$, $H$, мм | Степень очистки, $d$ | Относительные показатели | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Производительность на единицу массы, м$^3$/ч/кг | Производительность на единицу площади сечения, м$^3$/ч/мм$^3$ |
| 1 | Циклон ЦВП 10 | $Q_н$ = 20 000 | 569,5 | 1 513 × 1 000 × 7 044 | 95–99 | 35,11 | 1 592 |

17 500 м$^3$/ч и потерей давления 1 200 Па.

В результате проведенных расчетов и разработки систем очистки загрязняющих веществ, внедрение очистного оборудования способствовало не только значительному уменьшению загрязняющих веществ в атмосферу, но и экономии средств за счет отсутствия переплат за излишки выбросов.

## Список литературы

1. Бурмистров, Е.Г. Технология природоохранного машиностроения : учеб. пособие / Е.Г. Бурмистров. – Нижний Новгород : ВГУВТ, 2015. – 156 с.
2. Бабаева, А.В. Антропологическое измерение пространства современного города / А.В. Бабаева, А.А. Крашенинников // Вестник Мининского университета. – 2019. – Т. 7. – № 2.
3. Краснопевцева, Т.Ф. Результаты исследования образовательных потребностей абитуриентов с ограниченными возможностями здоровья / Т.Ф. Краснопевцева, Г.А. Папуткова, И.Ф. Фильченкова // Вестник Мининского университета. – 2019. – Т. 7. – № 2.

## References

1. Burmistrov, E.G. Tekhnologiya prirodookhrannogo mashinostroeniya : ucheb. posobie / E.G. Burmistrov. – Nizhnij Novgorod : VGUVT, 2015. – 156 s.
2. Babaeva, A.V. Antropologicheskoe izmerenie prostranstva sovremennogo goroda / A.V. Babaeva, A.A. Krasheninnikov // Vestnik Mininskogo universiteta. – 2019. – T. 7. – № 2.
3. Krasnopevtseva, T.F. Rezultaty issledovaniya obrazovatelnykh potrebnostej abiturientov s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorovya / T.F. Krasnopevtseva, G.A. Paputkova, I.F. Filchenkova // Vestnik Mininskogo universiteta. – 2019. – T. 7. – № 2.

© М.В. Мухина, О.И. Ваганова, А.С. Гальцина, М.А. Яргина, 2020

УДК 658.7.01

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

# ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ПРОДАЖ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Ключевые слова:* затраты на закупку; закупки; закупочная деятельность; кредиторская задолженность; легкая промышленность; рентабельность продаж; текстильные предприятия; товарно-материальные запасы; эффективность управления запасами.

*Аннотация.* В статье рассматриваются вопросы актуальности и значимости оценки закупочной деятельности для предприятий текстильной и легкой промышленности.

Цель работы – определить зависимость финансовых показателей от результатов эффективности закупок для предприятий текстильной и легкой промышленности. В исследовании по отрасли рассмотрены такие показатели, характеризующие эффективность закупочной деятельности, как затраты на материально-техническое обеспечение, размер кредиторской задолженности, объем товарно-материальных запасов; дана оценка их влияния на рентабельность продаж.

В ходе проведения корреляционно-регрессионного анализа по статистическим данным предприятий отрасли за пятилетний период определен характер зависимости рентабельности продаж от исследуемых переменных, дана оценка влияния каждого показателя на эффективность бизнеса, разработаны рекомендации для предприятий отрасли.

## Введение

Эффективность закупочной деятельности оказывает значимое влияние на финансовые показатели предприятий, особенно материалоемких, к которым относятся предприятия текстильной и легкой промышленности. Общие затраты на закупку материально-технических ресурсов для таких производств составляют в среднем 70 % себестоимости, поэтому даже незначительная экономия, достигнутая в процессе осуществления закупок, приведет к росту прибыли и обеспечению финансовой устойчивости предприятия, а использование логистических подходов к управлению товарно-материальными запасами и кредиторской задолженностью позволит сократить величину оборотных активов, повысить оборачиваемость капитала и увеличить доходность бизнеса.

Существующая в настоящее время практика управления закупочной деятельностью предприятий текстильной и легкой промышленности является разобщенной, в ней отсутствует системное представление о взаимосвязи и взаимовлиянии процессов закупок на результаты деятельности предприятия как в текущей, так и в стратегической перспективе. Примеры внедрения в РФ целенаправленного системного управления закупками в легкой промышленности, к сожалению, в литературе не описаны. И, прежде всего потому, что собственники бизнеса и руководители предприятий не осознают значимость организации системного управления закупками в цепях поставок предприятий текстильной и легкой промышленности ввиду отсутствия методики оценки влияния процессов закупки на эффективность бизнеса. В связи с этим становится очевидной необходимость разработки интегрированного решения в области управления закупками, а также определение последовательности его реализации с использованием логистического подхода.

## Проблемы оценки закупочной деятельности, применяемые методы исследования

Функция закупок является самой дорого-

стоящей среди функциональных областей логистики и, в то же время, оказывающей наибольшее влияние на эффективность деятельности предприятий. Экономия, полученная в результате повышения эффективности закупочной деятельности, существенно влияет, как уже указывалось, на увеличение прибыли предприятия. При этом происходит и одновременно снижение стоимости запасов закупаемой продукции, что уменьшает величину активов, связанных в них. Изменение этих двух факторов – увеличение прибыли с одновременным снижением активов, связанных в запасах, оказывает непосредственное влияние на увеличение рентабельности бизнеса [1]. Немалое значение в эффективном управлении закупками имеет и величина кредиторской задолженности, которая возникает при взаимодействии с поставщиками и подрядчиками. Наличие такой задолженности у предприятий является неблагоприятным фактором и при ее увеличении ставится под угрозу устойчивость всего бизнеса [2].

Управление в рамках закупочной деятельности запасами и кредиторской задолженностью вносит серьезный вклад в формирование оборотного капитала и оказывает влияние на его величину и структуру. В рамках проводимого исследования важно понимать специфику отраслевой составляющей, поскольку влияние оборотного капитала и его компонентов на доходность компаний может быть разным и зависит от многих факторов [3; 4]. В ряде исследований говорится, что в качестве оценки эффективности управления оборотным капиталом выступает финансовый цикл. Эффективно управляя финансовым циклом отдельных его компонентов, можно добиться существенных результатов по увеличению рентабельности бизнеса [7–9].

Традиционно при расчете финансового цикла используются разные потоки, что связано с тем, что запасы обращаются в себестоимости продаж, а кредиторская задолженность в закупках компании. Из-за этого возникают сложности сведения отдельных представленных выше элементов в единый интегральный показатель [7]. В связи с этим в исследовании предлагается нормировать такие рассматриваемые показатели, как общие затраты на материально-техническое обеспечение, запасы, кредиторскую задолженность по выручке.

Анализируя исследования, проводимые на примере развитых зарубежных рынков, установлено, что снижение величины финансового цикла ведет к росту рентабельности [10; 11]. То есть в проводимом исследовании это означает, что чем меньше доля элементов оборотного капитала в выручке, тем эффективнее бизнес организации. Однако в ряде исследований установлена не только обратная зависимость, но и прямая связь рентабельности активов и периода оборачиваемости запасов, что объясняется наличием в системе дополнительных запасов, позволяющих исключить перебои в поставках при непредвиденных обстоятельствах, и тем самым избежать дополнительных расходов по ликвидации последствий недопоставок требующейся продукции [12]. Обратная зависимость кредиторской задолженности и рентабельности тоже не однозначна, в ряде случаев на результаты влияют такие факторы, как отраслевая принадлежность компании, период исследования, доходность и размер компании, уровень конкуренции на рынке [13].

В табл. 1 представлены показатели, позволяющие оценить влияние закупочной деятельности на эффективность функционирования предприятий: данные по 14 предприятиям текстильной и легкой промышленности за период с 2014–2018 гг.

Рентабельность продаж характеризует какой доход получает организация с каждого рубля выручки, полученного от реализации товаров, и свидетельствует об эффективности предпринимательской деятельности компаний [14]. По группе исследуемых предприятий текстильной промышленности значение показателя в среднем составило 7,2 %.

Как уже было отмечено ранее, важной составляющей повышения доходности компаний является снижение себестоимости продукции, а в условиях материалоемкого производства, к которому относятся предприятия текстильной и легкой промышленности, этого можно достичь за счет снижения затрат на материально-техническое обеспечение производства. Общие затраты на материально-техническое обеспечение, приходящиеся на единицу выручки по группе исследуемых предприятий текстильной промышленности, составляют 73 %.

Особое место в деятельности любого предприятия занимает организация взаимоотношений с поставщиками. Своевременная оплата поставленной продукции является неоспоримым условием совершения любой сделки. Однако в ряде случаев кредиторская задолженность может быть доступным и удобным источником

**Таблица 1.** Показатели эффективности управления закупочной деятельностью предприятий текстильной и легкой промышленности за период 2014–2018 гг.

| Показатель | Формула для расчета | Обозначения | Среднее значение по предприятиям текстильной промышленности, % |
|---|---|---|---|
| Рентабельность продаж | $ROS = П_{пр}/В$ | *ROS* – рентабельность продаж;<br>$П_{пр}$ – прибыль от продаж;<br>В – выручка от продаж | 7,2 |
| Общие затраты на материально-техническое обеспечение (**МТО**), приходящиеся на единицу выручки от продаж | $И_{мто} = И_{пт}/В$ | $И_{мто}$ – общие затраты на МТО, приходящиеся на единицу выручки от продаж;<br>$И_{пт}$ – оплата поставщикам за период;<br>В – выручка от продаж | 73,0 |
| Кредиторская задолженность, приходящаяся на единицу выручки от продаж | $К = К_{пт}/В$ | К – кредиторская задолженность, приходящаяся на единицу выручки от продаж;<br>$К_{пт}$ – кредиторская задолженность перед поставщиками и подрядчиками за период;<br>В – выручка от продаж | 33,0 |
| Доля запасов в выручке от продаж | $З_{то} = З_{ср}/В$ | $З_{то}$ – доля запасов в выручке от продаж;<br>$З_{ср}$ – средний запас за период;<br>В – выручка от продаж | 29,9 |
| Доля запасов в активах | $З_{а} = З_{ср}/А$ | За – доля запасов в активах;<br>$З_{ср}$ – средний запас за период;<br>А – активы | 27,9 |

финансирования предприятия, позволяющим инвестировать невыплаченные поставщикам средства в свою деятельность. Тем не менее, с другой стороны, при просрочках платежей поставщикам могут возникать дополнительные расходы, связанные с выплатой штрафных санкций за несвоевременное выполнение обязательств по договору, также может пострадать и репутация предприятия в глазах потенциальных партнеров, что в дальнейшем может привести к проблемам с поставкой необходимой продукции. Доля кредиторской задолженности у исследуемых предприятий текстильной промышленности, приходящейся на единицу выручки по группе предприятий, составляет 33 %.

Определенная часть материальных ресурсов, поступающих на предприятие от поставщиков в виде сырья и полуфабрикатов, оседает на складе в виде производственного запаса, пополняя тем самым соответствующий вид оборотных активов. Время «омертвления» материальных ресурсов в запасе увеличивает величину производственного и операционного цикла, а условия оплаты поставок оказывают влияние на продолжительность финансового цикла [15]. С одной стороны, наличие запасов сырья на складе обеспечивает непрерывность производственного процесса, минимизирует риск прерывания производства, тем самым обеспечивается организационно-экономическая устойчивость предприятия. С другой стороны, товарно-материальные запасы являются основными составляющими оборотных активов предприятия, поэтому стоимость, структура и тенденции их изменения оказывают непосредственное влияние на финансовую стабильность предприятия. В связи с этим невозможно оценить эффективность закупочной деятельности без анализа показателей, характеризующих товарно-материальные запасы [16]. Доля запасов в оборотных активах в среднем по рассматриваемым предприятиям отрасли составляет 27,9 %. Доля запасов, приходящихся на единицу выручки от продаж, по предприятиям текстильной промышленности в среднем составляет 29,9 %.

Зависимость показателей от определяющих

**Таблица 2.** Регрессионная статистика для функции $Y_1$ (рентабельность продаж) по предприятиям текстильной и легкой промышленности

| | |
|---|---|
| Множественный *R* | 0,845075532 |
| *R*-квадрат | 0,714152654 |
| Нормированный *R*-квадрат | 0,58710939 |
| Стандартная ошибка | 0,054924336 |
| Наблюдения | 14 |

их факторов можно выявить с помощью проведения корреляционно-регрессионного анализа, и на основе его проведения построить экономико-математическую модель в виде уравнения регрессии. Суть корреляционного анализа заключается в выявлении наиболее значимых факторов, которые влияют на результативный показатель, измерение тесноты связей между факторами, выявление неизвестных причин связей и оценку факторов, оказывающих максимальное влияние на результат. Регрессионный анализ позволяет устанавливать форму зависимости, на основании чего составляется уравнение регрессии, которое используется для установления неопределенных значений зависимого показателя и прогнозирования возможных значений результативного признака при задаваемых значениях, влияющих на него факторов [17].

На основании статистических данных за период с 2014 по 2018 гг. по предприятиям текстильной и легкой промышленности составлена экономико-математическая модель множественной зависимости рентабельности продаж $Y_1$ от эффективности организации закупочной деятельности предприятий, характеризующейся такими переменными показателями, как $X_1$ – доля запасов в активах, $X_2$ – общие затраты на материально-техническое оснащение, приходящиеся на единицу выручки, $X_3$ – доля запасов в выручке от продаж, $X_4$ – кредиторская задолженность, приходящаяся на единицу выручки.

Анализ результатов корреляционно-регрессионного анализа для функции $Y_1$ (рентабельность продаж) по 14 предприятиям текстильной промышленности представлен в табл. 2.

Из представленных данных видно, что *R*-квадрат, коэффициент детерминации, составляет величину 0,71, что свидетельствует о сильной зависимости рентабельности продаж текстильных предприятий от рассматриваемых переменных. На основании полученных результатов составлено уравнение множественной регрессии для предприятий текстильной и легкой промышленности:

$$ROS = 0{,}337 - 0{,}37X_1 - 0{,}143X_2 - 0{,}039X_3 - 0{,}139X_4. \quad (1)$$

Из уравнения видно, что рентабельность продаж у рассматриваемых предприятий текстильной промышленности при увеличении доли запасов в активах на единицу снижается в 0,37 раз; с ростом затрат на материально-техническое обеспечение, приходящееся на единицу выручки, рентабельность продаж снижается в 0,143 раза; увеличение на единицу запасов в выручке ведет к уменьшению рентабельности продаж в 0,039 раз; рост кредиторской задолженности, приходящейся на единицу выручки, ведет к снижению рентабельности активов в 0,139 раз.

## Заключение

На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что рентабельность продаж у предприятий текстильной и легкой промышленности имеет сильную зависимость от показателей, характеризующих эффективность закупочной деятельности. При этом установлена обратная зависимость рентабельности продаж от всех рассматриваемых переменных. Наиболее весомым фактором, влияющим на доходность текстильных предприятий, является доля запасов в активах. Исходя из проведенного анализа получается, что чем меньше общие затраты на материально-техническое обеспечение, запасы и кредиторская задолженность, приходящиеся на единицу выручки, тем больше доходность бизнеса. По результатам проведенного исследования предприятиям текстильной и легкой промышленности рекомендуется уделять больше внимания эффективному управлению запасами, избегать излишнего накопления материально-

технических ценностей, оптимизировать их уровень.

Данные результаты имеют практическое значение для руководителей предприятий текстильной и легкой промышленности, поскольку на их основе могут приниматься эффективные управленческие решения по осуществлению закупочной деятельности.

**Список литературы**

1. Николаева, А.Г. Оценка влияния закупочной деятельности на эффективность работы предприятий целлюлозно-бумажной промышленности / А.Г. Николаева, М.В. Терешкин // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2018. – № 5. – С. 37–45 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://fines2000.ru/sites/default/files/magazin/fes_nauka_05_2018ewb.pdf.

2. Вышиванова, Т.В. Дебиторская и кредиторская задолженность, как важные элементы оборотного капитала предприятия / Т.В. Вышиванова // Менеджмент – современная технология координации деятельности : сборник статей международной научно-практической конференции. – Русайнс, 2016. – С. 59–32.

3. Волков, Д.Л. Эмпирическое исследование эффективности управления оборотным капиталом компании в контексте ценностно-ориентированного менеджмента / Д.Л. Волков, Е.Д. Никулин; отв. ред. Е.Г. Ясин // XI Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества в 3 т. – М. : ГУ ВШЭ, – 2011. – Т. 3. – С. 444–455.

4. Волков, Д.Л. Управление оборотным капиталом анализ влияния финансового цикла на рентабельность и ликвидность компаний / Д.Л. Волков, Е.Д. Никулин // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 8 : Менеджмент. – 2012. – № 2. – С. 3–32.

5. Гаранина, Т.А. Взаимосвязь между ликвидностью, финансовым циклом и рентабельностью российских компаний / Т.А. Гаранина, О.А. Петрова // Корпоративные финансы. – 2015. – № 1(33). – С. 5–19.

6. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС), 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://fedstat.ru/indicators/themes.do.

7. Shin, H. Efficiency of Working Capital Management and Corporate Profitability / H. Shin, L. Soenen // Financial Practice and Education. – 1998. – Vol. 8. – № 2. – P. 37–45.

8. Soenen, L.A. Cash Conversion Cycle and Corporate Profitability / L.A. Soenen // Journal of Cash Management. – 1993. – Vol. 13. – № 4. – P. 53–58.

9. Lazaridis, I. Relationship between Working Capital Management and Profitability of Listed Companies in the Athens Stock Exchange / I. Lazaridis, D. Tryfonidis // Journal of Financial Management and Analysis. – 2006. – Vol. 19. – № 1. – P. 26–35.

10. Kaddumi, T. Profitability and Working Capital Management The Jordanian Case / T. Kaddumi, I. Ramadan // International Journal of Economics and Finance. – 2012. – Vol. 4. – № 4. – P. 217–226.

11. Falope, O. Working Capital Management and Corporate Profitability: Evidence from Panel Data Analysis of Selected Quoted Companies in Nigeria / O. Falope, O. Ajilore // Research Journal of Business Management. – 2009. – Vol. 3. – № 3. – P. 73–84.

12. Mathuva, D. The Influence of Working Capital Components on Corporate Profitability: A Surveys on Kenyan Listed Firms / D. Mathuva // Research Journal of Business Management. – 2010. – Vol. 4. – № 1. – P. 1–11.

13. Бойко, К.А. Финансовый цикл и рентабельность активов российских компаний пищевой промышленности: эмпирический анализ взаимосвязи / К.А. Бойко, Е.М. Рогова // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. – 2016. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://cyberleninka.ru/article/n/finansovyy-tsikl-i-rentabelnost-aktivov-rossiyskih-kompaniy-pischevoy-promyshlennosti-empiricheskiy-analiz-vzaimosvyazi.

14. Климова, Н.В. Оценка влияния факторов на показатели рентабельности / Н.В. Климова // Экономический анализ: теория и практика. – 2011. – № 20(227). – С. 50–54.

15. Лайсонс, К. Управление закупочной деятельностью и цепью поставок : пер. с 6-го англ. изд. / К. Лайсонс, М. Джиллингем. – М. : ИНФРА-М, 2014.

16. Щербаков, В.В. Основы логистики : учебник для вузов / Под ред. В.В. Щербакова. – СПб. :

Питер, 2009.
17. Сергеева, И.И. Статистика / И.И. Сергеева. – М. : ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 304 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://znanium.com/catalog/product/545008.

**References**

1. Nikolaeva, A.G. Otsenka vliyaniya zakupochnoj deyatelnosti na effektivnost raboty predpriyatij tsellyulozno-bumazhnoj promyshlennosti / A.G. Nikolaeva, M.V. Tereshkin // FES: Finansy. Ekonomika. Strategiya. – 2018. – № 5. – S. 37–45 [Electronic resource]. – Access mode : http://fines2000.ru/sites/default/files/magazin/fes_nauka_05_2018ewb.pdf.
2. Vyshivanova, T.V. Debitorskaya i kreditorskaya zadolzhennost, kak vazhnye elementy oborotnogo kapitala predpriyatiya / T.V. Vyshivanova // Menedzhment – sovremennaya tekhnologiya koordinatsii deyatelnosti : sbornik statej mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii. – Rusajns, 2016. – S. 59–32.
3. Volkov, D.L. Empiricheskoe issledovanie effektivnosti upravleniya oborotnym kapitalom kompanii v kontekste tsennostno-orientirovannogo menedzhmenta / D.L. Volkov, E.D. Nikulin; otv. red. E.G. YAsin // XI Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva v 3 t. – M. : GU VSHE, – 2011. – T. 3. – C. 444–455.
4. Volkov, D.L. Upravlenie oborotnym kapitalom analiz vliyaniya finansovogo tsikla na rentabelnost i likvidnost kompanij / D.L. Volkov, E.D. Nikulin // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 8 : Menedzhment. – 2012. – № 2. – S. 3–32.
5. Garanina, T.A. Vzaimosvyaz mezhdu likvidnostyu, finansovym tsiklom i rentabelnostyu rossijskikh kompanij / T.A. Garanina, O.A. Petrova // Korporativnye finansy. – 2015. – № 1(33). – S. 5–19.
6. Edinaya mezhvedomstvennaya informatsionno-statisticheskaya sistema (EMISS), 2014 [Electronic resource]. – Access mode : http://fedstat.ru/indicators/themes.do.
13. Bojko, K.A. Finansovyj tsikl i rentabelnost aktivov rossijskikh kompanij pishchevoj promyshlennosti: empiricheskij analiz vzaimosvyazi / K.A. Bojko, E.M. Rogova // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Menedzhment. – 2016. – № 1 [Electronic resource]. – Access mode : https://cyberleninka.ru/article/n/finansovyy-tsikl-i-rentabelnost-aktivov-rossiyskih-kompaniy-pischevoy-promyshlennosti-empiricheskiy-analiz-vzaimosvyazi.
14. Klimova, N.V. Otsenka vliyaniya faktorov na pokazateli rentabelnosti / N.V. Klimova // Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika. – 2011. – № 20(227). – S. 50–54.
15. Lajsons, K. Upravlenie zakupochnoj deyatelnostyu i tsepyu postavok : per. s 6-go angl. izd. / K. Lajsons, M. Dzhillingem. – M. : INFRA-M, 2014.
16. SHCHerbakov, V.V. Osnovy logistiki : uchebnik dlya vuzov / Pod red. V.V. SHCHerbakova. – SPb. : Piter, 2009.
17. Sergeeva, I.I. Statistika / I.I. Sergeeva. – M. : FORUM, NITS INFRA-M, 2016. – 304 s. [Electronic resource]. – Access mode : https://znanium.com/catalog/product/545008.

© А.Г. Николаева, 2020

УДК 624

*И.Н. СОЛОПОВ, Т.А. ШКРЕБТИЙ, Р.А. ТАРОЕВ*
*ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток*

# ОКИСЬ АЛЮМИНИЯ В РОЛИ КАТАЛИЗАТОРА БИОДИЗЕЛЯ ДЛЯ ПИТАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНИКИ

*Ключевые слова:* алюминий; биодизель; глинозем; отходы; переработка; синтез.

*Аннотация.* Цель данной работы заключается в исследовании синтеза глинозема из алюминиевых отходов с целью дальнейшего его использования в качестве катализатора для производства биодизеля. Основной упор делается на проверку разработанных методов синтеза, при которых планируется получить достаточно качественное сырье для изготовления будущего топлива. Итогом исследования стали результаты о полученном глиноземе, о времени, затраченном на его синтез, и качества, необходимые для его дальнейшего использования в производстве.

В последние годы управление отходами стало сложной задачей в связи с быстрым экономическим развитием и ростом населения. Некоторые из современных тенденций в области управления твердыми отходами включают в себя реинжиниринг процесса, который помогает сократить количество выбросов, стратегии по максимизации текущих уровней утилизации отходов и разработку ценных продуктов. Твердые отходы, содержащие алюминий, включают в себя консервную банку, упаковочную пленку, автомобильные двигатели и детали кузова, в то время как упаковка для пищевых продуктов и производство автомобилей являются двумя из многих возможных источников твердых бытовых отходов. Вторичная переработка алюминия может сэкономить драгоценные природные ресурсы, энергию, время и деньги.

Глинозем является одним из наиболее важных керамических оксидов, которые имеют широкое технологическое и промышленное применение. Он используется во многих областях, таких как содержание расплавленного металла, в качестве изоляторов в свечах зажигания и в других сферах, таких как стоматология, медицина. Глинозем также применяется в качестве катализатора, носителя катализатора и адсорбента. Например, оксид алюминия используется для поддержки катализатора на основе оксида кальция ($CaO$) для переэтерификации пальмового масла при производстве биодизеля. Активированный глинозем также действует как адсорбент при удалении ионов никеля из промышленных стоков.

Различные источники могут быть использованы для производства биодизеля, например, из отработанного растительного масла, пластика и растительного масла, животных жиров. Приготовление биодизеля из растительного масла и метанола с помощью реакции переэтерификации с использованием гетерогенного катализатора увеличит выход реакции и сведет к минимуму молярное отношение метанола, поскольку огромное количество метанола, необходимое для реакции, повлечет за собой дополнительные затраты на отделение биодизеля. Таким образом, в данной статье речь пойдет об использовании алюминиевых банок из твердых бытовых отходов (**ТБО**) для производства глинозема и их применение в качестве катализатора для производства биодизеля.

*Материалы.* Отходы алюминиевых банок были собраны на свалке. Гидроксид калия ($KOH$) (≥ 85 %), серная кислота ($H_2SO_4$) (≥ 98 %), метанол (≥99,8 %) и нитрат калия (≥ 99,0 %) были приобретены у компании по производству и продаже особо чистых химических веществ. Деионизированная вода, использованная в этом исследовании, получена при помощи специальных фильтров. Материалом, необходимым для производства биодизеля, было растительное масло, полученное на местном рынке.

*Методы.* Методы, использованные в этой работе, были разделены на три стадии, где первая стадия – синтез γ-оксида алюминия из от-

ходов в виде консервной банки, вторая стадия – включение синтезированного оксида алюминия в качестве носителя катализатора в $KNO_3$, а третья стадия – применение синтезированного катализатора $KNO_3/Al_2O_3$ в производстве биодизеля.

Мезопористый γ-оксид алюминия синтезировали золь-гель методом. Отходы в виде алюминиевой банки разрезали на мелкие кусочки и растворяли в растворе гидроксида калия. Затем смесь фильтровали и доводили *pH* до 9,0 с использованием серной кислоты. Раствор перемешивали до тех пор, пока он не стал гелеобразным. Смесь выдерживали путем фиксирования температуры реакции при комнатной температуре и изменения времени выдержки в 6 часов и 24 часа. После этого смесь разделяли с помощью центрифугирования. Наконец, гель гидроксида алюминия помещали в печь при 80 °C на полдня для процесса сушки и прокаливали в печи при 500 °C. Оксид алюминия, синтезированный при температуре реакции (комнатная температура) и времени выдержки (6–24) часа, обозначали как *AL*-6-30 и *AL*-24-30 соответственно. Физико-химические свойства синтезированного γ-оксида алюминия были исследованы с использованием различных методов характеризации. Полученный γ-оксид алюминия характеризовали с помощью дифракции рентгеновских лучей (*XRD*) (рентгеновский дифрактометр *RIGAKU MINIFLEX II*) для определения размера кристаллов, структуры и идентификации фазы, инфракрасной спектроскопии с Фурье-преобразованием (*FTIR*). Для получения функционала группы образцов была выполнена методика Брунауэра-Эммета-Теллера (*BET*). Для измерения удельной площади поверхности, размера пор, объема пор и распределения пор по размерам порошков образцов при сканирующей электронной микроскопии (*SEM*) был использован сканирующий электронный микроскоп *Benchtop TM*3030*Plus*. Для проверки морфологии поверхности использовалось энергодисперсионное рентгеновское излучение (*EDX*) (*SwiftED*3000) для определения элементных составов, присутствующих в катализаторе.

*Синтез катализатора для производства биодизеля.* Катализатором, который был синтезирован в этом исследовании, был $KNO_3$ на оксиде алюминия ($KNO_3/Al_2O_3$), который также известен как основной гетерогенный катализатор. Водный нитрат калия загружают на оксид алюминия и перемешивают в течение четырех часов при 85 °C и 250 об/мин с помощью метода пропитки. Цель перемешивания состоит в том, чтобы катализатор хорошо распределялся на носителе. Катализатор дополнительно сушили в течение 16 часов при 120 °C. Перед каждой реакцией катализатор прокаливали при 500 °C в течение 5 часов в печи. Катализатор, приготовленный до содержания $KNO_3$ 35 мас. %, обозначен как 35 % $KNO_3/Al_2O_3$. Характеристика катализатора была исследована с использованием *FTIR*, *XRD*, *SEM*, *EDX* и *BET*.

Экспериментальные результаты показывают, что γ-оксид алюминия был успешно приготовлен из алюминия и может расходоваться при различном времени реакции, которое составляет 6 часов и 24 часа. Результат был подтвержден характеристикой глинозема. Согласно механизму в образце оксида алюминия также присутствует когерентный скелет из γ-оксида алюминия, унаследованный от исходного бемита (*AlOOH*) и корунда в качестве кристаллизованного оксида алюминия. На основании результатов анализа было обнаружено, что оксид алюминия, синтезированный при комнатной температуре со временем реакции 24 часа (*AL*-24-30), имеет лучшие условия по сравнению с оксидом алюминия со временем реакции 6 часов (*AL*-6-30). Исходя из анализа, мы решили использовать *AL*-24-30 в качестве носителя катализатора для производства биодизеля. Полоса и спектры для биодизеля четко демонстрируют превращение кулинарных масел в биодизель. Кроме того, результаты анализа доказали, что компоненты биодизеля были произведены. В целом это исследование показывает, что отходы в виде алюминиевых банок могут быть превращены в глинозем и затем использованы в качестве носителя катализатора для производства биодизеля.

## Список литературы/ References

1. Kumar, S. Innovative methodologies for the utilisation of wastes from metallurgical and allied industries Resour / S. Kumar, R. Kumar, A. Bandopadhyay // Conserv. Recycl.
2. Kumar, S. Cradle to cradle: Reverse logistics strategies and opportunities across three industry sectors Int. J. Prod. Econ. / S. Kumar, V. Putnam.
3. Dixit, S. Manufacturing of high strength aluminium composites reinforced with nano tungsten

particles for electrical application and investigation on in-situ reaction during processing J. Alloys Compd. / S. Dixit, S. Kashyap, S.V. Kailas, K. Chattopadhyay.

4. Zabeti, M. Biodiesel production using alumina-supported calcium oxide: An optimization study Fuel Process. Technol. / M. Zabeti, W.M.A.W. Daud, M.K. Aroua.

5. Stephen, J.L. Innovative developments in biofuels production from organic waste materials: A review Fuel / J.L. Stephen, B. Periyasamy.

© И.Н. Солопов, Т.А. Шкребтий, Р.А. Тароев, 2020

УДК 658.5

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

# КЛАСТЕРЫ В ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Ключевые слова:* государственная поддержка; инновации; кластер; кластерная политика; текстильная и легкая промышленность.

*Аннотация.* Целью статьи является изучение влияния программы государственной поддержки отрасли текстильной и легкой промышленности Российской Федерации на формирование и развитие региональных кластеров. Для этого были рассмотрены меры государственной поддержки отрасли и результаты их применения, изучено несколько примеров действующих региональных кластеров текстильной и легкой промышленности.

В ходе исследования были получены следующие результаты – государственная программа поддержки отрасли способствовала выходу отрасли текстильной и легкой промышленности из кризиса, созданию и развитию региональных кластеров текстильной и легкой промышленности, что способствовало росту экономики регионов в целом.

Создание кластеров – это эффективный механизм, позволяющий повысить конкурентоспособность как отдельного региона, так и отрасли в целом. В России интерес к кластерному методу развития регионов начал проявляться в начале 2000-х гг. и на данный момент органы государственной власти всех уровней придают большое значение вопросу развития кластеров. В послании Президента В.В. Путина Федеральному Собранию 4 декабря 2014 г. четко обозначены приоритеты в развитии страны и необходимость смены вектора развития экономики в направлении ухода от сырьевой зависимости и внедрения инновационной модели развития. Самый первый кластер в Российской Федерации был создан в Санкт-Петербурге в 1999 г. в области информационно-коммуникационных технологий, и процесс кластеризации российской экономики приостановился до экономического кризиса 2009 г. Резкий обвал национальной валюты поставил многие отрасли на грань существования, в том числе и отрасль текстильной и легкой промышленности, продукция предприятий которой стала неконкурентоспособной по отношению к импорту. В период с 2010 по 2011 гг. начинается активный поиск новых источников экономического роста. Вертикальная промышленная политика дополняется горизонтальными инструментами, активно развивается государственная инновационная политика. В 2011 г. принимается Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г., вобравшая в себя многие элементы горизонтальной промышленной политики и поставившая амбициозные цели инновационного развития отечественных предприятий. Стратегия послужила основой для формирования технологических платформ, инновационных территориальных кластеров и других элементов национальной инновационной системы. В 2015 г. Минпромторг Российской Федерации выступил с инициативой развития кооперации в промышленных кластерах, которые призваны стать своего рода точками роста отечественной промышленности, и представил различные инструменты государственной поддержки. Также правительством была поставлена задача на импортозамещение в отрасли текстильной и легкой промышленности, в том числе через стимулирование производителей продукции, создание инновационных промышленных кластеров, изменение условий государственных закупок. Продукция отечественных предприятий получила существенные преференции. В России менее чем за пять лет удалось ощутимо изменить ситуацию в отрасли текстильной и легкой про-

**Таблица 1.** Динамика в области текстильной и легкой промышленности Российской Федерации за 2015–2018 гг.

| Показатель | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|---|---|---|---|
| Выручка предприятий текстильного, швейного, мехового производств, млрд руб. | 346,6 | 370,2 | 387,1 | 463 |
| Выручка в производстве кожи, обуви и изделий из кожи, млрд руб. | 57,5 | 63, 4 | 63,9 | 74 |
| Рентабельность текстильного, швейного, мехового производства, % | 9 | 10 | 11, 7 | 11,2 |
| Рентабельность производства кожи, обуви и изделий из кожи, % | 6 | 6,1 | 10,9 | 20,6 |
| Средняя заработная плата в текстильном, швейном, меховом производствах, руб./мес. | 15 502 | 16 968 | 19 997 | 19 396 |
| Средняя заработная плата в производстве кожи, обуви и изделий из кожи, руб./мес. | 17 495 | 19 934 | 20 997 | 22 061 |

мышленности. Положительная динамика в отрасли стала возможной вследствие активизации инвестиционных процессов в отрасли.

Государственная поддержка отрасли легкой промышленности в 2017–2018 гг. составила 3 млрд рублей, в 2019 г. – 1,7 млрд рублей. В целом с 2012 г. в отрасль было вложено около 80 млрд рублей. Существенные изменения произошли в структуре отрасли в целом, выросла доля продукции высоких переделов и высокотехнологичного технического текстиля, за 2019 г. экспорт продукции легкой промышленности увеличился на 6 %, а объем налоговых поступлений в 2019 г. увеличился на 17 % по сравнению с 2018 г., инвестиционная активность – на 6,5 % [1].

Таким образом, можно констатировать факт – предпринятые меры поддержки позволили выйти отрасли из затяжного кризиса и перейти к устойчивому положительному развитию. Минпромторг поставил перед отраслью амбициозную задачу увеличить объем экспорта в 2 раза к 2024 г., программа поддержки отрасли текстильной и легкой промышленности будет продлена до 2025 г., в том числе в части поддержки существующих и создания новых кластеров в отрасли [2]. Благодаря значительным мерам государственной поддержки отрасли, сложившейся рыночной конъюнктуре и курсу страны на импортозамещение ситуация в отрасли легкой промышленности начала меняться в позитивную сторону, наметился рост, в том числе за счет создания региональных отраслевых кластеров. На сегодняшний день на разных стадиях формирования находятся текстильные кластеры Орловской и Тверской областей, промышленный кластер специальной экипировки в Челябинской области, льняной кластер в Ивановской области, Кемеровский и Пензенский кластеры легкой промышленности, российско-итальянский обувной кластер в Новосибирской области. В ряде регионов России проходят мероприятия по подготовке к созданию кластеров в текстильной и легкой промышленности, например, амбициозные проекты по организации кластеров разрабатываются и внедряются в Санкт-Петербурге и Москве. Особого внимания заслуживают уже сформировавшиеся и действующие кластеры. Например, в Нижегородской области создан кластер текстильной промышленности, который стал настоящим драйвером роста региональной экономики. Основным продуктом нового отраслевого объединения является инновационная продукция с высокой добавленной стоимостью: специализированная и форменная одежда, брендированная одежда и обувь, аксессуары, предметы интерьера, товары медицинского назначения, одежда с применением *smart*-технологий. Отличительная черта Нижегородского кластера – в первую очередь инновационная ориентированность. На предприятиях кластера за счет применения инновационных подходов и эффекта синергии производительность труда выше, чем в среднем по региону и в отрасли в целом по стране, что обеспечивает высокую оплату труда и привлекательность предприятий для молодежи. Драйверами роста в кластере являются малые предприятия, демонстрирующие темпы экономического роста, значительно опережающие среднеотраслевые по региону. В состав кластера входит несколько малых и средних производственных предприятий, преимущественно

швейного направления [3]. При разработке новой продукции применяются различные современные методы, в том числе математическое моделирование и суперкомпьютерные технологии, существенно уменьшающие затраты на разработку и ввод в производство новой продукции. В рамках расширения отраслевой кооперации растет число совместных проектов, активно практикуется приобретение организациями-участниками кластера патентов, лицензий, ноу-хау друг у друга. Создана полноценная инфраструктура для проведения выставочно-ярмарочных мероприятий, коммуникативных и образовательных мероприятий, обеспечивающих полноценное международное и межрегиональное сотрудничество, продвижение зонтичного бренда кластера «*Matryoshka Industry*» и Нижегородского региона в целом.

Еще одним динамично развивающимся кластером является Ивановский текстильно-промышленный кластер. Создание текстильно-промышленного кластера в регионе призвано преодолеть негативные тенденции в отрасли и найти выход из кризиса, администрация области при поддержке правительства страны развивает потенциал данной отрасли путем внедрения различных подходов. Работа по формированию текстильно-промышленного кластера сосредоточена в следующих направлениях: формирование потребительских предпочтений в регионе; развитие профессионального образования; защита прав интеллектуальной собственности, реализация инфраструктурных и инвестиционных проектов; создание благоприятных экономических условий. Участниками ивановского текстильного кластера являются мелкие специализированные швейные предприятия и крупные текстильные холдинги, которые контролируют весь технологический цикл: поставки хлопка в Россию, производство тканей и швейных изделий, сбыт постельного белья и одежды. С 2018 г. Фонд развития промышленности поддержал пять проектов в сфере легкой промышленности в Ивановской области с общим объемом инвестиций в 3,5 млрд рублей, сумма займов составила более 1,5 млрд рублей. За 2019 г. предприятия региона нарастили свою долю в общем объеме текстильного производства: более 88 % всех хлопчатобумажных тканей в России производится в Ивановской области, 75 % трикотажных тканей, более трети спецодежды. Индекс промышленного производства за период с 2018 по 2019 гг. в текстиле в регионе вырос на 7,3 %, в производстве одежды — на 7,5 %. Объем отгруженной продукции увеличился на 11,4 %. Особое внимание уделено ведению предпринимательской деятельности, поскольку более половины региональной экономики – это малые и средние предприятия. По итогам 2019 г. рост инвестиций в малом и среднем бизнесе превысил 17 % [4].

Хорошие перспективы развития имеет льняной кластер Вологодской области. На сегодняшний день проблемы развития льняной отрасли являются проблемами государственного значения. В области фактически сформировался завершенный вертикально-интегрированный льняной кластер. Выращиванием льна-долгунца в области занимаются 27 хозяйств, в регионе присутствуют 10 переработчиков сырья, две семенные станции, текстильные предприятия на двух промышленных площадках. Построены два современных льнозавода, приобретено более 500 единиц импортной и отечественной техники и оборудования. Проходит реконструкция и капитальный ремонт льнозаводов. Проведено объединение нескольких производителей в одно юридическое лицо для оптимизации структуры ассортимента и исключения внутренней конкуренции. Модернизировано и заменено технологическое оборудование на предприятиях отрасли. Таким образом, можно констатировать, что в области фактически сформировался завершенный вертикально-интегрированный льняной кластер, в итоге реализации которого планируется достижение значительных социально-экономические результатов – создать более трех тысяч новых рабочих мест, увеличить производительности труда на предприятиях более чем в 10 раз, увеличить выпуск конкурентоспособной продукции более чем в 10 раз, обеспечить производство собственным сырьем и снизить зависимость от импорта, получить экологически чистую льняную продукцию из льняного сырья, диверсифицировать российский экспорт [5].

В заключение можно сделать вывод: после долгой стагнации в отрасли Правительством Российской Федерации совместно с региональными властями и предприятиями, работающими в отрасли текстильной и легкой промышленности, был взят курс на создание отраслевых кластеров, способных изменить ситуацию в лучшую сторону. В результате текстильная отрасль постепенно выходит из кризиса и активно

развивается. На примере созданных кластеров можно констатировать, что решение о развитии отрасли с помощью кластеров правильное и в перспективе позволит вывести отечественную текстильную и легкую промышленность на конкурентный мировой уровень.

## Список литературы

1. Росстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.gks.ru/bgd/free/B04_03/IssWWW.exe/Stg/d05/10.htm.
2. Паспорт национального проекта (программы) «Международная кооперация и экспорт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://static.government.ru/media/files/FL01MAEp8YVuAkvbZotaYtVKNEK aALYA.pdf.c.
3. Стратегия развития кластера легкой промышленности Нижегородской области (в редакции Распоряжения Правительства Нижегородской области № 97-р от 02.02.2018) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc= 152155746&backlink=1&nd=152114042&rdk=3.
4. Департамент экономического развития и торговли Ивановской области. Кластерная политика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://derit.ivanovoobl.ru/deyatelnost/klasternaya-politika.
5. Маклахов, А.В. Льняной кластер Вологодской области / А.В. Маклахов; руководитель В.А. Ильин // «Стратегия и тактика реализации социально-экономических реформ: региональный аспект», международная научно-практическая конференция : материалы VI Международной научно-практической конференции в 3 ч. – Вологда. – Ч. 1. – С. 151–156.

## References

1. Rosstat [Electronic resource]. – Access mode : https://www.gks.ru/bgd/free/B04_03/IssWWW.exe/Stg/d05/10.htm.
2. Pasport natsionalnogo proekta (programmy) «Mezhdunarodnaya kooperatsiya i eksport» [Electronic resource]. – Access mode : http://static.government.ru/media/files/FL01MAEp8YVuAkvbZotaYtVKNEK aALYA.pdf.s.
3. Strategiya razvitiya klastera legkoj promyshlennosti Nizhegorodskoj oblasti (v redaktsii Rasporyazheniya Pravitelstva Nizhegorodskoj oblasti № 97-r ot 02.02.2018) [Electronic resource]. – Access mode : http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc= 152155746&backlink=1&nd=152114042&rdk=3.
4. Departament ekonomicheskogo razvitiya i torgovli Ivanovskoj oblasti. Klasternaya politika [Electronic resource]. – Access mode : http://derit.ivanovoobl.ru/deyatelnost/klasternaya-politika.
5. Maklakhov, A.V. Lnyanoj klaster Vologodskoj oblasti / A.V. Maklakhov; rukovoditel V.A. Ilin // «Strategiya i taktika realizatsii sotsialno-ekonomicheskikh reform: regionalnyj aspekt», mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya : materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii v 3 ch. – Vologda. – CH. 1. – S. 151–156.

© Е.Б. Шаповалова, 2020

УДК 624

*С.В. КИМ, Г.А. КАТАЕВ, А.С. МУРАВЬЕВ*
*ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток*

# КОНСТРУКТИВ ТЕРМОЭНЕРГОХРАНИЛИЩ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГИЕЙ ЖИЛЫХ ПОСТРОЕК

*Ключевые слова:* многослойный резервуар; оболочка футеровки; стальная пластина; тепловая энергия; термический изгиб.

*Аннотация.* В работе приводится анализ того, что энергоснабжение и расход тепловой энергии зачастую не совпадают, возникает проблема пиковой мощности, а следовательно потребность в накапливании энергии. Расходы в случае постройки резервуаров для хранения энергии меньше, чем на покупку устройств для пиковой энергии. Исследован конструктив современных резервуаров для тепловой энергии, а также технические особенности и поведение металлического вкладыша в них. Изучена проблема термического изгиба стальной оболочки термохранилища. Результатом анализа стали оптимальные параметры хранилища и вкладыша.

Потребности в тепловой энергии варьируются в зависимости от сезона. Этим требованиям можно соответствовать с помощью систем накопления тепловой энергии (***TES***), которые работают синергетически и тщательно подбираются к каждому конкретному применению. Системы *TES* могут повысить эффективность использования теплового оборудования и являются важным средством компенсации несоответствия между доступностью и спросом на тепловую энергию. Хорошо спроектированные системы могут снизить начальные и эксплуатационные расходы и повысить энергоэффективность.

За последние десятилетия было разработано множество технологий *TES* для отопления и охлаждения. Растущие потребности в энергии, нехватка ископаемого топлива и экологические проблемы усиливают интерес к разработке экономически конкурентоспособных и надежных средств сезонного хранения тепловой энергии.

Можно рассмотреть различные примеры эффективного использования природных и возобновляемых источников энергии, экономии затрат и повышения эффективности, достигаемой за счет использования сезонных ТЭС.

Любая система, обеспечивающая энергию, состоит из источника первичной энергии, подсистемы преобразования и потребителей преобразованной энергии. В таких системах могут возникать расхождения во времени и пространстве между энергоснабжением и расходами. Проблема пиковой мощности может быть решена с помощью накопления энергии. Затраты на строительство для накопления энергии могут быть ниже, чем на покупку специального оборудования для пиковой энергии.

В этом исследовании рассматривается современный тип термобатареи с «горячим» внутренним стальным вкладышем. Чтобы предотвратить проникновение пара, газа и жидкости в базовую структуру, выполненную в виде железобетонной конструкции, используется тонкий стальной вкладыш. Во время переходных режимов с низким внутренним давлением и высокой температурой стальной вкладыш находится в состоянии термической деформации в результате теплового расширения. Термические напряжения могут вызвать коробление оболочки футеровки. Во время повторяющихся процессов изгиба облицовочной оболочки может происходить постоянная деформация, которая вызывает ухудшение жесткости оболочки и долговечности конструкции. Используя крепеж в определенных местах по окружности, можно заставить стальной вкладыш изгибаться с заранее определенной формой. В общем, форма прогиба оболочки футеровки, опирающейся на упругую опору, зависит от геометрии оболочки, жесткости базовой конструкции или промежуточного слоя теплоизоляции, а также от типа крепления к ба-

зовой конструкции.

Целью данного исследования является изучение проблемы термического изгиба стальной оболочки, опирающейся на упругое основание. Предполагается, что температура наружной «холодной» базовой конструкции фиксирована и что градиента температуры по всей толщине стальной оболочки нет. Для данного температурного интервала модуль упругости оболочки не изменяется. Оба конца оболочки закреплены. В плоскости и вне плоскости (боковые) смещения не представляются возможным.

Стальной корпус рассматривается как цилиндр длиной $L$ и радиусом $R$, опирающийся на упругое основание. Предполагается, что реакция, предлагаемая базовой конструкцией на тепловое боковое отклонение $w$ стальной оболочки, пропорциональна отклонению. Таким образом, реакция на единицу площади оболочки составляет $Kw$, где $K$ является постоянной величиной, называемой модулем основания.

Если оптимизируемая система еще не существует или эксперименты на существующей системе невозможны из-за высоких затрат или по другим практическим причинам, то единственным подходом является использование аналитической модели.

Следует отметить, что для предотвращения термического изгиба ниже критической температуры для заданной жесткости базовой структуры или изоляционного слоя необходима фиксированная толщина оболочки футеровки. Для того, чтобы увеличить критическую температуру при заданной жесткости опорной конструкции, могут быть использованы ряды крепежных элементов в направлении по окружности. Крепежные элементы фиксируют оболочку в определенных точках по окружности от радиального смещения, что приводит к образованию изгиба с уменьшенным числом волн.

На основе многопараметрической оптимизации для разработанного резервуара хранения тепловой энергии объема $V$ проблема минимального веса оболочки футеровки, включая крепежную систему, может быть решена с учетом поведенческих и боковых ограничений, а также заданной степени безопасности для термической деформации.

С помощью крепежа оболочка футеровки прикрепляется к базовой конструкции в определенных точках по окружности, что позволяет противостоять радиальному смещению и деформации, также должна быть задана определенная степень безопасности для термического изгиба вкладыша для заданной геометрии.

Разработан аналитический метод термического изгиба стальной оболочки футеровки в держателе. На основе многоцелевой оптимизации получены методы расчета оптимального веса и системы крепления оболочки футеровки в зависимости от температурного интервала. С помощью крепежных элементов оболочка футеровки прикрепляется к базовой конструкции в определенных точках по окружности от радиального смещения и двух форм выпучивания, степень безопасности для термического коробления вкладыша для данной геометрии была увеличена.

## Литература/ References

1. Beckmann, G. Thermal Energy Storage: Basics-design-applications to Power Generation and Heat Supply / G. Beckmann, P.V. Gilli. – New York : Springer-Verlag, 232 p.

2. Beveridge, G. Optimization: Theory and Practice / G. Beveridge, R.S. Schechter. New York : McGraw-Hill, 773 p.

3. Brauns, J. Thermal buckling of isotropic cylindrical shell with outer stiffening by elastic layer / J. Brauns // Design and Optimization of Engineering Structures (in Russian). – Riga : Riga Technical University. – P. 57–62.

4. Dincer, I. Performance analyses of sensible heat storage systems for thermal applications / I. Dincer, S. Dost, X. Li // Int. J. Energy Res. – Vol. 21. – P. 1157–1171.

5. Dincer, I. Thermal Energy Storage : Systems and Applications; 2nd ed. / I. Dincer, M.A. Rosen. – New York : John Wiley & Sons, Ltd., 620 p.

6. Fletcher, R. Practical Optimization Methods / R. Fletcher. New York : Academic Press, 456 p.

7. Fritz, K. PCPV with elastic hot liner. In: Proceedings of International Symposium on Gas-cooled Reactors Today / K. Fritz, J.A. Nemet. – London : BNES. – Vol. 4. – P. 39–48.

8. Malmeister, A.K. Strength of Polymeric and Composite Materials (in Russian) /

A.K. Malmeister, V.P. Tamuzs, G.A. Teters. – Riga : Zinatne, 571 p.
9. Volmir, A.S. Theory of Elastic Stability (in Russian) / A.S. Volmir. – Moscow : Phys-math. Lit. Publ., 984 p.

© С.В. Ким, Г.А. Катаев, А.С. Муравьев, 2020

УДК 629.7.017.1

*И.А. КОНСТАНТИНОВ[1], Д.С. ШАВЕЛКИН[1], Е.С. МАСЛЕННИКОВ[2]*
*[1]ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский институт)», г. Москва;*
*[2]АО Каменск-Уральский Литейный Завод, г. Каменск-Уральский*

# ВЛИЯНИЕ ПОТЕРИ ЦЕЛОСТНОСТИ КОНФИГУРАЦИИ НА ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА СОВРЕМЕННОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

*Ключевые слова:* вариационный анализ; длительность производственного цикла; допуски; системная динамика; целостность конфигурации; электронный макет.

*Аннотация.* Длительность производственного цикла (**ДПЦ**) является критически важным параметром для обеспечения коммерческого успеха у современного летательного аппарата. Так, ведущие авиастроительные компании мира стремятся к достижению ДПЦ их воздушных судов в три месяца. Увеличение этих сроков влечет значительное уменьшение конкурентных преимуществ воздушного судна и его стоимости.

Длительность производственного цикла является достаточно сложным и емким показателем, который зависит от множества факторов. Одним из наиболее критичных факторов является способность организовать конвейерную сборку самолета без использования стапеля. Отказ от использования стапеля и переход к конвейерной сборке накладывает серьезные ограничения на точность изготовления деталей.

Целью данной работы является выработка определенных рекомендаций по существенному сокращению ДПЦ самолета.

Используя методы и алгоритмы вариационного анализа, а также инструменты системной динамики удалось показать, что ДПЦ напрямую связана с собираемостью узлов и агрегатов воздушного судна, было показано, что использование вариационного анализа на стадии проектирования воздушного судна способно в несколько раз сократить длительность производственного цикла самолета.

На сегодняшний день многие компании сталкиваются с проблемой обеспечения целостности конфигурации. Данная работа касается абсолютно всех отраслей производства, однако наиболее критично она сказывается на отраслях тяжелого машиностроения. Говоря о целостности конфигурации можно привести огромное количество примеров [1–4], где исследователи рассматривали этот аспект с точки зрения информационной безопасности. Такой подход является обоснованным, но не до конца точным и оправданным в виду того, что потеря целостности конфигурации может происходить в силу технических неисправностей и отклонений.

Конфигурация изделия должна сохраняться на всех стадиях жизненного цикла изделия, однако форма представления данной конфигурации различается в зависимости от стадии производства. Так, на моменте тактико-технического задания конфигурация изделия закладывается в терминах требований, которые на стадии проектирования переносятся в *PDM*-системы. Дальше разрабатываются сборки узлов и агрегатов в *CAD*-системах. На более поздних стадиях жизненного цикла на спроектированные детали разрабатываются технологические процессы по реализации изделий и их дальнейшей сборке. Конфигурация изделия на этих стадиях реализуется в полномасштабном сборочном процессе и представляет собой конечный, натурный продукт. Именно на этих стадиях становится понятно – пригодно данное изделие/сборочная единица к использованию или нет. Выявление случая потери целостности конфигурации на этапе производства критически дорого и способно поставить весь проект в убыточное состояние [5]. В данной работе будет уделено большое внимание обеспечению целостности конфигурации на стадии производства, и не менее большое внимание будет уделено процессам, которые протекают на стадии проектирования.

### Целостность конфигурации

В процессе проектирования узлов и агрегатов назначаются допуски на размеры и прочие характеристики деталей. Серьезной проблемой является отсутствие в современных *CAD*-системах средств представления и расчета допустимых отклонений как части трехмерной геометрической модели. *CAD*-системы позволяют создавать трехмерные модели только с номинальной геометрией без учета допустимых отклонений и их взаимовлияния, поэтому любые дальнейшие анализы и моделирование, использующие фактически идеальную трехмерную геометрическую модель, не способны охватить реальную ситуацию, которая сложится в процессе сборки или при эксплуатации изделия. Процесс размерной увязки электронного макета может выявить какие-то ошибки, но он ведется на основе идеальных моделей узлов и не учитывает накапливаемые погрешности. Назначение допусков происходит, как правило, на стадии рабочего проектирования, они рассчитываются вручную или, чаще, назначаются по опыту конструктора и фигурируют только как подписи к трехмерной модели. Это приводит к ситуации, когда признанные годными детали не собираются при сборке, или дефекты обнаруживаются во время эксплуатации. Ясно, что затраты производителя в этом случае буду очень велики.

С целью решения вышеуказанных проблем создан новый класс вычислительных инструментов. Возник термин *CAT*-системы (*computer-aided tolerancing*). В силу дороговизны обнаружения несобираемости, а как следствие – потери целостности конфигурации на стадии производства, требуется проводить проверку на ранних стадиях проектирования. Обнаружение данной проблемы на стадии производства требует внесения изменений в конструкцию, их согласования, что влечет большие временные и материальные потери в создании летательного аппарата [4].

Одним из инструментов анализа собираемости изделия является функция *variation analysis* в программной среде *TeamCenter*. Данный пакет, используя номинальные размеры изделия, а также назначенные допуски, в соответствии с определенными статистическими распределениями моделирует выходные, фактические размеры деталей в производстве. После получения истинных размеров программа проверяет изделие на собираемость, результатом проверки является вероятностное распределения возможной собираемости.

### Моделирование возможных отклонений в *Teamcenter variation analysis*

Сборка летательного аппарата – сложный процесс, собирающий в себе огромное количество процедур. В данном эксперименте речь пойдет о сборке силовых элементов фюзеляжа.

На одном Российском предприятии, осуществляющем изготовление современных гражданских самолетов, возникла проблема, связанная с тем, что геометрическая целостность конфигурации в процессе сборки не выполняется. Конкретно это выражалось в невозможности состыковать обводные шпангоуты фюзеляжа между собой. Для стыковки этих элементов, требовалось вносить изменения в ранее утвержденную конструкцию.

Спроектированная и изготовленная панель фюзеляжа устанавливается на специальный стапель. Стапель представляет собой массивную раму с имитацией шпангоутов. Точное установление секции обшивки достигается тем, что на обшивку прикрепляются специальные кронштейны, а в стапеле есть специальные технологические углубления под эти кронштейны. Соединение этих поверхностей обеспечивает корректное расположение листа в стапеле (рис. 1).

Подобная установка листа обшивки в стапель требуется для того, чтобы проделать в листе обшивки отверстия под крепления. При дальнейшей сборке фюзеляжа через эти отверстия крепятся компенсаторы, и как следствие, стрингеры.

В данном эксперименте рассматривалась оценка точности исполнения кондукторных отверстий в стапеле, также учитывался допуск на плоскость самих приспособлений.

Расположение кондукторных отверстий в стапеле изображено ниже, соответственно зеленым, красным и желтым цветами (рис. 2).

После закрепления листа в стапеле на лист обшивки устанавливаются компенсаторы. Компенсаторы служат для придания форме фюзеляжа конечного вида. Они крепятся к шпангоутам фюзеляжа в последнюю очередь. На завершающих этапах сборки с использованием высокоточного лазерного оборудования оценивается

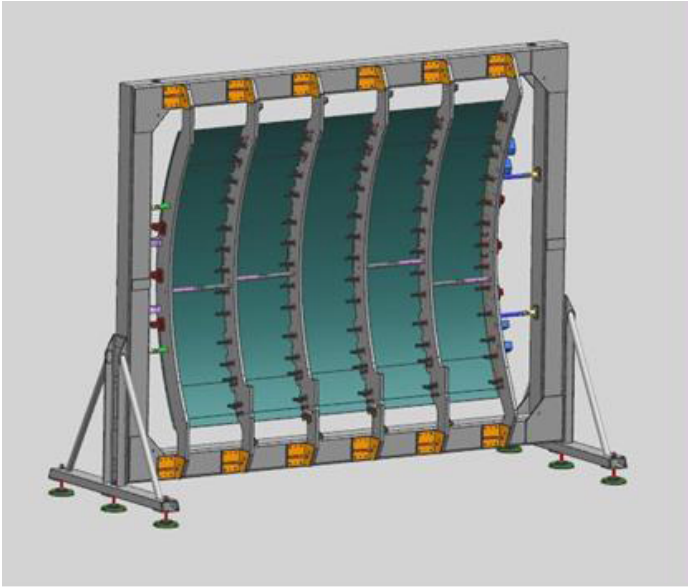


**Рис. 1.** Панель фюзеляжа в стапеле

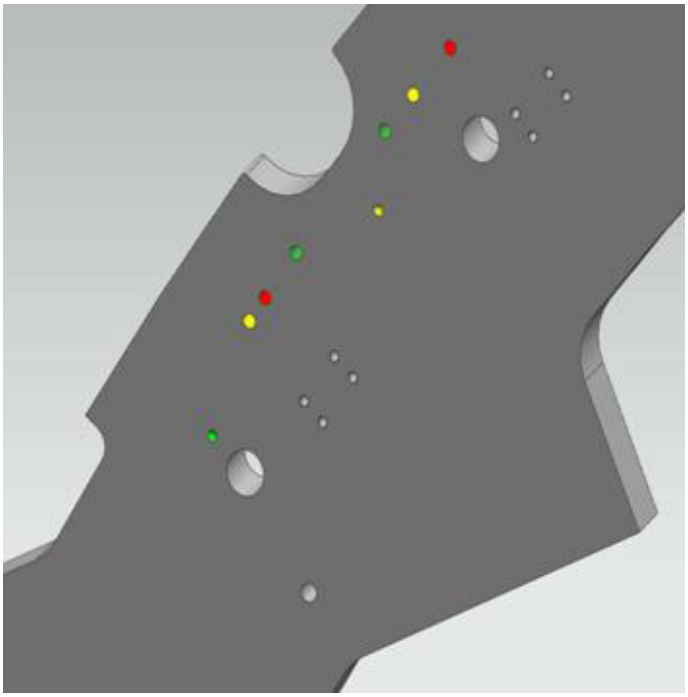


**Рис. 2.** Кондукторные отверстия

форма фюзеляжа в поперечной плоскости и вносятся коррективы по сдвигу компенсаторов в определенных направлениях, чем достигаются требуемые значение точности.

Компенсатор увязывает между собой три элемента: обшивка, шпангоут, стрингер (рис. 3).

Сперва, как указывалось ранее, компенсатор крепится в стапеле через кондукторные отверстия, которые в дальнейшем должны совпасть с отверстиями в шпангоутах.

В конечном исполнении сборка выглядит следующим образом (рис. 4).

В эксперименте оценена точность сверления кондукторных отверстий в компенсаторах и в шпангоутах. До этапа проверки лазером через кондукторные отверстия продевается шпилька, в

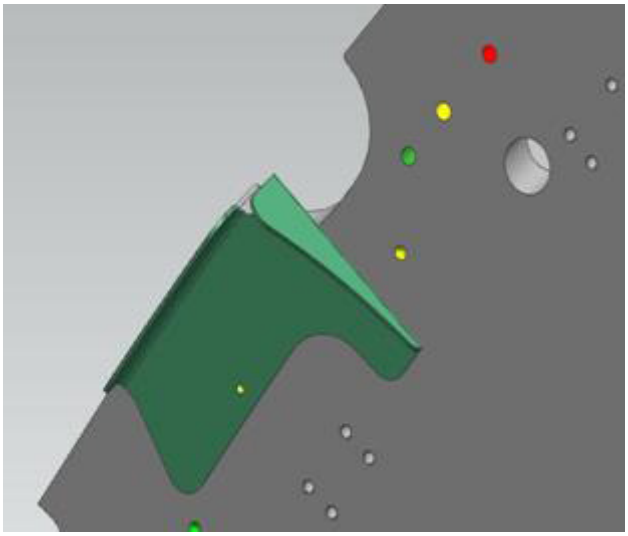


**Рис. 3.** Компенсатор

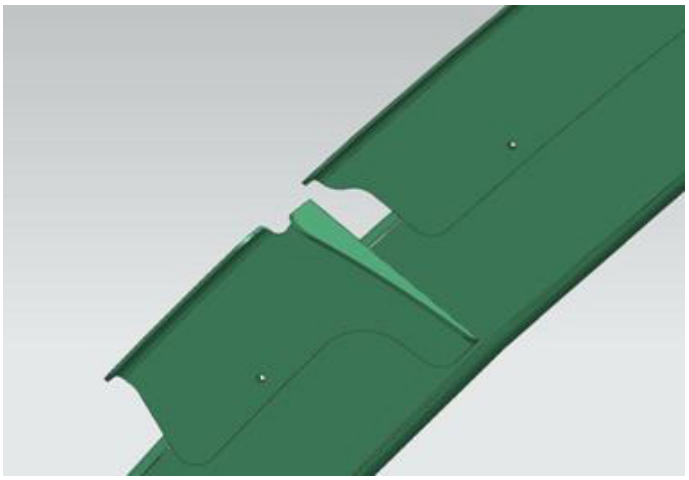


**Рис. 4.** Окончательная сборка

случае внесения корректив соединяются другие кондукторные отверстия, после чего деталь по месту сверлится.

В ходе эксперимента было получено, что если назначать допуски без моделирования сборки, то приблизительно в 50 % случаев итоговая конструкция не будет собрана. Для обеспечения возможности сборки конструкции или потребного качества соединений требуется корректировка, которая обычно проводится путем длительных согласований между разработчиком и изготовителем, что, конечно, весьма негативно сказывается на длительности и стоимости подготовки производства и проекта в целом (рис. 5).

Данный модуль анализирует геометрические размеры, точность их изготовления, допуска, посадки и производит расчет большого количества сборок, проверяя, будет ли конструкция собираться. Красным цветом выделены те случаи, когда деталь собираться не будет.

В появившемся диалоговом окне модуль оценивает влияние того или иного фактора на собираемость конструкции в целом, при этом предлагается оптимизация размерной цепочки с целью повышения процента собираемости изделия. Данная проблема является критически важной для сектора гражданской авиации во всем мире. Игнорирование этого явления способно повлечь колоссальное увеличение длительности производственного цикла, что неминуемо приведет к увеличению стоимости производственного цикла.

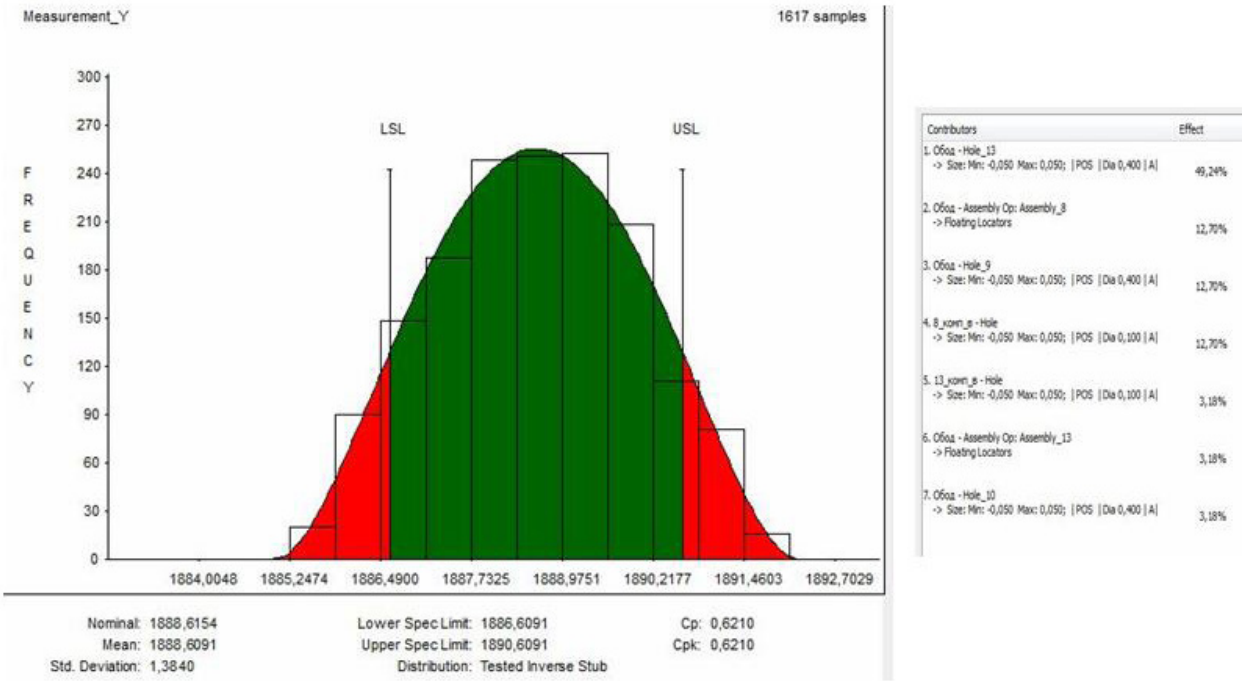



**Рис. 5.** Распределение вероятности сборки конечного изделия

### Постановка задачи на моделирование сборки изделия

Предполагается, что процесс сборки воздушного судна состоит из пяти уровней сборки. В цеху № 5 собираются мелкие сборочные единицы, которые собранные поступают в цех № 4 и так далее. В итоге в цеху № 1 ведется конечная сборка воздушного судна из заранее собранных между собой компонентов.

На рис. 6 показана схема модели, которую предполагается построить на принципах взаимодействующих фондовых потоков.

Расчет выполнен в программной среде «*Ithink*» – мировом лидере в создании программных решений в области системной динамики. Системная динамика – это незаменимый инструмент для оценки масштабных динамических сетей. Подобного рода инструменты позволяют рассматривать как отдельные компоненты в частности и их взаимодействие с другими атрибутами системы, так и оценивать весь процесс целиком без отрыва от модельного времени.

Длительность обработки детали в каждом цеху определяется выполнением условия о том, лежит ли размер детали в допустимой «зеленой» зоне или нет. Если размер детали, формируемый нормальным законом распределения, лежит в допустимых границах «зеленой» зоны, то для сборки используется нормальное время обработки детали, в противном случае время обработки деталей увеличивается на определенный множитель.

Характер поведения модели принципиально зависит от среднего квадратического отклонения в нормальном распределении, множителя увеличения времени производства, нормального времени производства и допустимых границ в нормальном законе распределения.

Рассмотрим и проанализируем поведение системы для различных параметров, результаты зафиксированы в табл. 1 и наглядно представлены на рис. 7.

Нормальное время сборки различно в зависимости от уровня сборочного процесса и распределено следующим образом (табл. 2).

Время наполнения системы составляет 11 месяцев, итоговое количество готовых самолетов составляет 24 единицы, что соответствует 2,4 самолетам в год.

Оценим влияние допустимой границы в законе распределения, предположим, что все годные детали, поступающие на сборочную линию, могут образовывать сборки (случай $FR = 0$) (табл. 3, рис. 8).

Время заполнения системы – 10 месяцев.

Количество собранных бортов за 10 лет – 36, что соответствует 3,6 самолетам в год, и

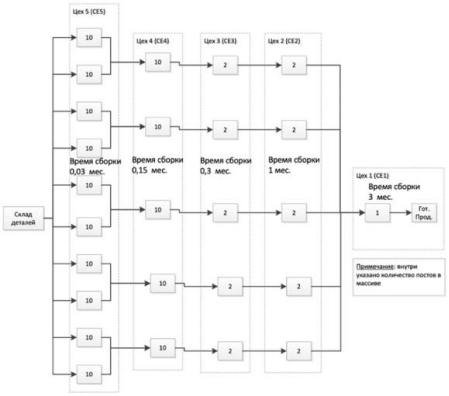



**Рис. 6.** Принципиальная схема модели

**Таблица 1.** Результаты моделирования эксперимента № 1

| СКО | Граница | Множитель | Количество самолетов за 10 лет | ДПЦ (мес.) | Время заполнение системы (мес.) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,16 | 0,8 | 2 | 24 | 5 | 11 |

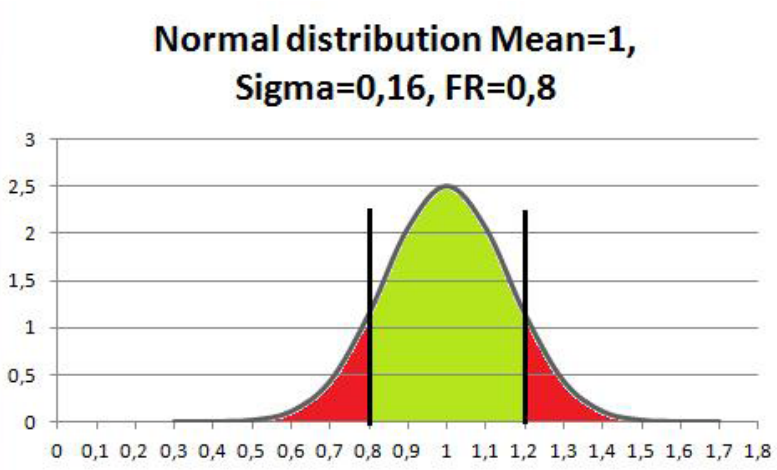



**Рис. 7.** Принципиальная схема модели

**Таблица 2.** Распределение нормального времени сборки по уровням изготовления воздушного судна

| Уровень сборки | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Время (мес.) | 0,03 | 0,15 | 0,3 | 3 | 3 |

длительности производственного цикла одного самолета составляет 3,3 месяца.

В данной работе показана важность использования современного подхода к формированию электронного макета – вариационный анализ. Был рассмотрен пример использования данного пакета к одной из критических сборок в силовой конструкции фюзеляжа. Был проанализирован весь производственный процесс, в ходе которого выявлено следующее: длительность производственного цикла современного воздушного судна зависит как от качества по-

**Таблица 3.** Результаты эксперимента № 2

| СКО | Граница | Множитель | Количество самолетов за 10 лет | ДПЦ (мес.) | Время заполнение системы (мес.) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,16 | 0 | 2 | 36 | 3,33 | 10 |

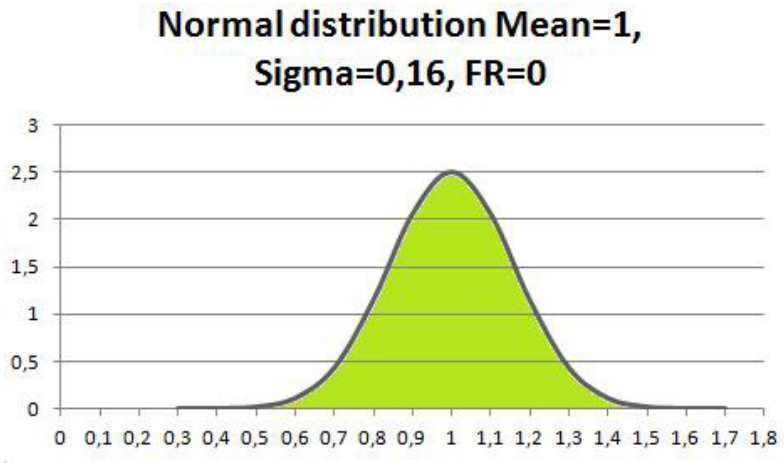



**Рис. 8.** График распределения эксперимент № 2

ступающих деталей, так и от качественного подхода к их проектированию и изготовлению. Внедрение конвейерной сборки требует применения вариационного анализа в проектировании комплектующих. Игнорирование методик вариационного анализа на стадии проектирования и ужесточение требований сборочного процесса неминуемо повлечет увеличение длительности производственного цикла и, как следствие, колоссальные материальные потери.

## Список литературы

1. Hu V.C. Guide to Attribute Based Access Control (ABAC) Definition and Considerations / V.C. Hu et al. // NIST Approved: Special Publication (SP) 800-162, 2014.
2. eXtensible Access Control Markup Language (XACML) Version 3.0 OASIS Standard.
3. Мозолина, Н.В. Контроль целостности виртуальной инфраструктуры и ее конфигураций / Н.В. Мозолина // Вопросы защиты информации. – М. : ФГУП «ВИМИ». – 2016. – Вып. 3. – № 114. – С. 31–33.
4. Мозолина, Н.В. Задание эталона при контроле целостности конфигурации виртуальной инфраструктуры / Н.В. Мозолина // Новые Информационные Технологии и Системы : сборник научных статей XII Международной научно-технической конференции. – Пенза. – 2016. – С. 219–225.
5. Грачева, К.А. Организация и планирование машиностроительного производства: производственный менеджмент : учебник для вузов / К.А. Грачева, М.К. Захарова, Л.А. Одинцова и др.; под ред. Ю.В. Скворцова, Л.А. Некрасова. – М. : Высшая школа, 2003. – 470 с.

## References

3. Mozolina, N.V. Kontrol tselostnosti virtualnoj infrastruktury i ee konfiguratsij / N.V. Mozolina // Voprosy zashchity informatsii. – M. : FGUP «VIMI». – 2016. – Vyp. 3. – № 114. – S. 31–33.
4. Mozolina, N.V. Zadanie etalona pri kontrole tselostnosti konfiguratsii virtualnoj infrastruktury / N.V. Mozolina // Novye Informatsionnye Tekhnologii i Sistemy : sbornik nauchnykh statej XII

Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoj konferentsii. – Penza. – 2016. – C. 219–225.

5. Gracheva, K.A. Organizatsiya i planirovanie mashinostroitelnogo proizvodstva: proizvodstvennyj menedzhment : uchebnik dlya vuzov / K.A. Gracheva, M.K. Zakharova, L.A. Odintsova i dr.; pod red. YU.V. Skvortsova, L.A. Nekrasova. – M. : Vysshaya shkola, 2003. – 470 s.

© И.А. Константинов, Д.С. Шавелкин, Е.С. Масленников, 2020

УДК 65.012.74

*В.А. ТУШАВИН*
*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург*

# ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ ДЛЯ МОНИТОРИНГА АВАРИЙНЫХ ПРЕРЫВАНИЙ ИТ-УСЛУГ

*Ключевые слова:* *g*-карта; карты Шухарта; контрольные карты; управление качеством.

*Аннотация.* Целью данной работы является разработка методики контроля аварийных прерываний ИТ-услуг.

Задачей исследования является анализ применимости контрольных карт для решения данной задачи.

Для решения задачи использован экспериментальный метод и методика построения контрольных карт.

Результатом исследования является обоснование возможности применения *g*-карт Шухарта для решения данной задачи.

Контрольные карты Шухарта широко известны специалистам в области качества, описаны в ГОСТ Р ИСО 7870-1-2011 и активно применяются. При их построении используется аппроксимация контролируемых данных либо нормальным распределением (карты средних значений), либо биноминальном распределении (*p*- и *np*-карты), либо распределением Пуассона (*c*- и *u*-карты) [1; 2]. Однако в том случае, когда события происходят достаточно редко, например, в случае аварийного прерывания сервисов провайдера, использование контрольных карт становится нетривиальным, поскольку распределение таких событий не попадает в блок вышеописанных.

Рассмотрим пример построения контрольной *u*-карты на основе данных мониторинга аварийных прерываний ИТ-услуг провайдера за период 2018–2019 гг. Для верификации полученных в статье результатов все исходные данные и расчеты к данной статье выложены в репозиторий [8]. Для проведения численных экспериментов был использован язык статистической обработки данных *R*.

Всего в учетной системе было зафиксировано 37 событий за два года. Рассматривая время простоя как брак и учитывая совокупное время в режиме работы 24 на 7 получаем следующую контрольную карту, представленную на рис. 1.

Как наглядно видно, данная контрольная карта демонстрирует полное отсутствие в управляемости контролируемого процесса, что объясняется тем, что используемые данные не описываются распределением Пуассона и необходимо провести дополнительно трансформацию данных для использования стандартных контрольных карт.

Исходя из изложенного, представляется обоснованным применение активно развиваемых в настоящее время контрольных карт редких событий, таких как *g*-карты, основанные на геометрическом распределении, или *t*-карты, основанные на распределении Вейбулла-Гнеденко. В первом случае используется дискретная функция распределения, во втором – непрерывная.

Функция вероятности для геометрического распределения имеет следующий вид [5]:

$$P[X = x] = p(1 - p)^x, \quad (1)$$

где $x$ – число событий, а $p$ – вероятность наступления события. Данное распределение имеет следующие математические ожидания (2) и дисперсию (3):

$$E[X] = \frac{1-p}{p}; \quad (2)$$

$$V[X] = \frac{1-p}{p^2}. \quad (3)$$

В данном случае контрольная *g*-карта может быть построена как карта интервалов времени между аварийными прерываниями (в дан-

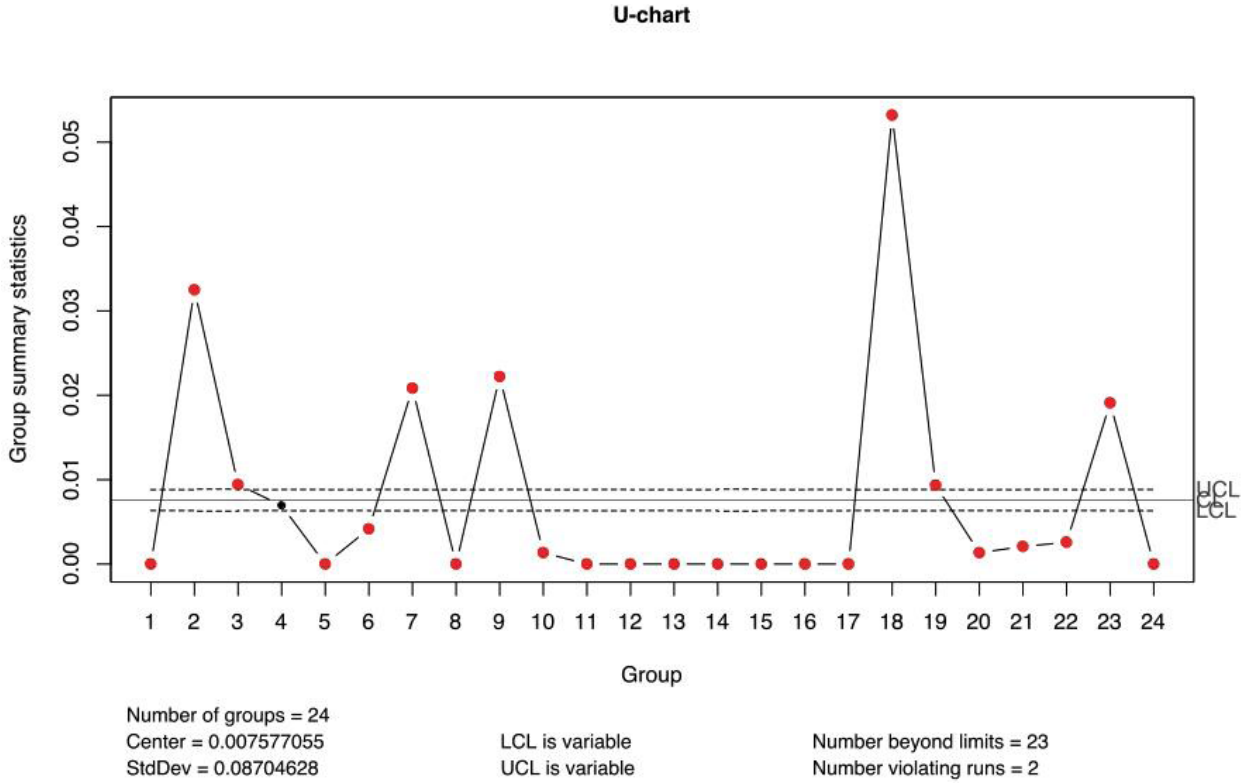



**Рис. 1.** Контрольная *U*-карта для аварийных прерываний за 2018–2019 гг.

ном случае, в минутах).

В отличии от предыдущего примера данные достаточно корректно подходят под требуемое геометрическое распределение.

Например, данные за 2019 г. аппроксимируются геометрическим распределением с параметром $p = 5{,}6\times10^{-5}$. Проверка качества аппроксимации с помощью критерия согласия Андерсона-Дарлинга дает тестовую статистику $AD = 0{,}308$ и $p$-значение, равное 0,93, что свидетельствует о приемлемости гипотезы о теоретическом распределении.

В настоящее время дискуссионным остается вопрос о построении контрольных границ для $g$-карт. Так, *Yang* и др. [6] предлагают рассчитывать контрольные границы по формулам:

$$UCL = \frac{ln\left(\frac{\propto}{2}\right)}{ln(1-p)} - 1; \quad (4)$$

$$LCL = \frac{ln\left(1-\frac{\propto}{2}\right)}{ln(1-p)}. \quad (5)$$

Как *Yang* [6], так и *Zhang* [5] в своих работах обосновывают потенциальные преимущества использования данного подхода, однако их рассмотрение выходит за рамки этой статьи. Более простой метод, реализованный в *GNU R* [7], основан на построении контрольных границ как рассчитанного математического ожидания выборки плюс/минус три стандартных отклонения (сигма). Как видно из формул (2) и (3), при достаточно малых $p$ стандартное отклонение стремится к математическому ожиданию, что позволяет упростить построение контрольной карты, в том числе с помощью электронных таблиц, например, *MS Excel*. Другой способ, также реализованный в *GNU R*, основан на использовании квантилей соответствующего геометрического распределения, однако в большинстве распространенных электронных таблиц данный функционал отсутствует, что затрудняет его применение без специализированных статистических пакетов.

Пример контрольной карты за 2019 г. представлен на рис. 2. На рис. 2 использованы контрольные границы с использованием трех сигм.

В случае расчета контрольных границ для рис. 2 по формулам (4) и (5) получаем $UCL = 65\,784{,}08$, $LCL = 451{,}50$ (при $\alpha/2 = 0{,}025$),

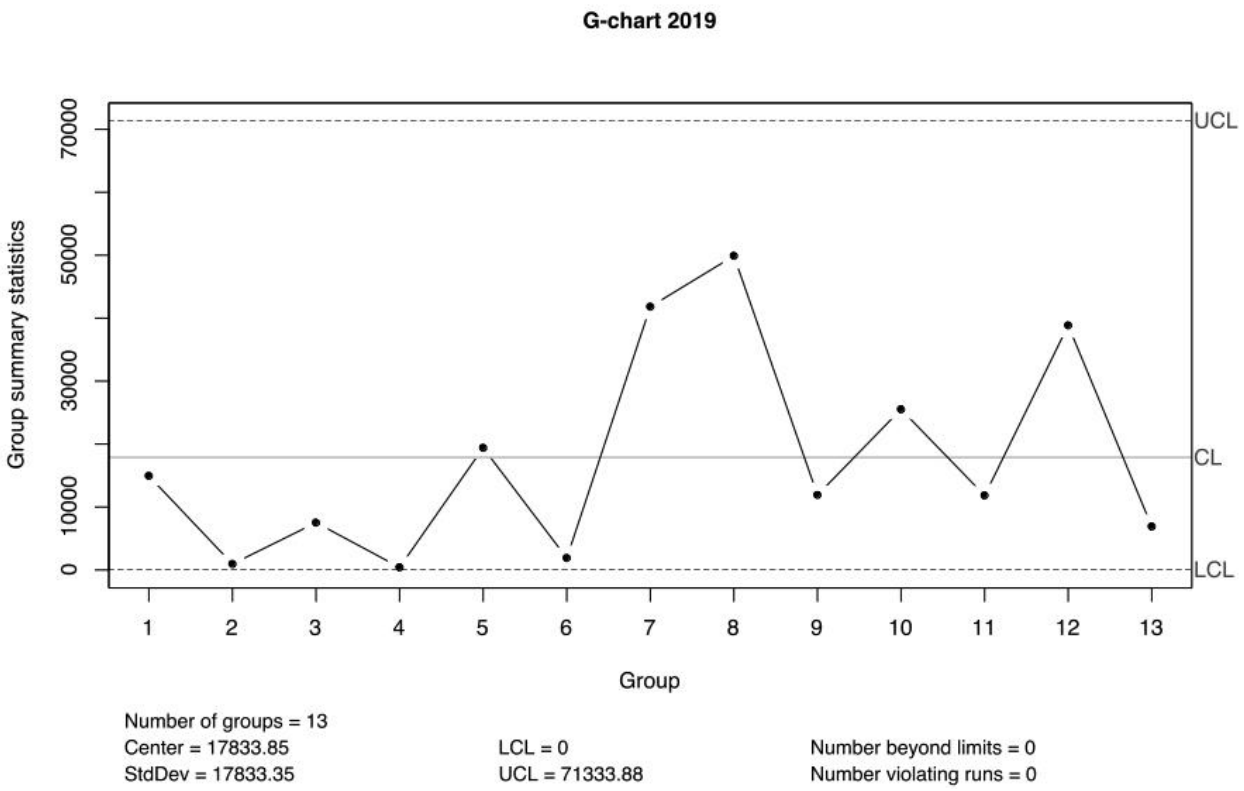



**Рис. 2.** Контрольная *G*-карта для аварийных прерываний 2019 г.

как это и изображено на контрольной карте, в то время как при использовании принципа трех сигм получаем $UCL$ = 71 333,88 и $LCL$ = 0, что не позволяет использовать контроль за «учащением» нежелательных событий. Использование 95 % доверительного интервала дает значения $UCL$ = 65 785, $LCL$ = 451, что практически совпадает с рассчитанными значениями по формулам (4) и (5).

Следует отметить, что если рассматривать интервалы между авариями не в целых значениях (часах, минутах), то более корректным будет использование контрольных *t*-карт. Однако их построение требует либо использования экспоненциального распределения (как частный случай распределения Вейбула-Гнеденко), либо предварительную подгонку параметров распределения Вейбула-Гнеденко под выборочные данные. Если в первом случае построение контрольной *t*-карты возможно с использованием любой электронной таблицы, но не дает принципиального преимущества в сравнении с рассмотренной *g*-картой, то во втором случае требуется специализированное программное обеспечение. Как показывает опыт, для данной задачи это оказывается излишним.

Предложенный подход к построению контрольных карт для аварийных прерываний ИТ-услуг может быть использован также для широкого круга задач, связанных с качеством в области информационно-коммуникационных технологий, в том числе для мониторинга и контроля за жалобами потребителей (если эти жалобы являются достаточно редкими событиями). Полученные результаты могут оказаться полезными для практиков, занимающихся менеджментом качества услуг в области информационно-коммуникационных технологий.

## Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 7870-1-2011. Статистические методы. Контрольные карты. Часть 1. Общие принципы. Введ. 2011-11-09. – М. : Стандартинформ, 2012. – 20 с.

2. Р 50.1.018-98 Обеспечение стабильности технологических процессов в системах качества по моделям стандартов серии ИСО 9000. Контрольные карты Шухарта. Введ. 1999-01-01. – М. :

Стандартинформ, 2006. – 16 с.

3. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing/ R Core Team. Vienna, Austria, 2019 [Electronic resource]. – Access mode : http://www.R-project.org/.

4. Carlos, J. Gil Bellosta. ADGofTest: Anderson-Darling GoF test. R package version 0.3 / J. Carlos. – 2011 [Electronic resource]. – Access mode : http://CRAN.R-project.org/package=ADGofTest

5. Zhang, G. On the Statistical Design of Geometric Control Charts / G. Zhang, L. Bebbington // Quality Technology and Quantitative Management. – 2004. – Vol 1. – № 2. – P. 233–243.

6. Yang, Z. On the Perfomance of Geometric Charts whith Estimated Control Limits / Z. Yang, M. Xie, V. Kuralmani, K. Tsui // Journal of Quality Technology. – 2002. – Vol. 34. – № 4. – P. 448–458.

7. Scrucca, L. Qcc: an R package for quality control charting and statistical process control | L. Scrucca. – 2004. – № 4/1. – P. 11–17.

8. [Electronic resource]. – Access mode : https://github.com/Tushavin/Chart.

## References

1. GOST R ISO 7870-1-2011. Statisticheskie metody. Kontrolnye karty. CHast 1. Obshchie printsipy. Vved. 2011-11-09. – M. : Standartinform, 2012. – 20 s.

2. R 50.1.018-98 Obespechenie stabilnosti tekhnologicheskikh protsessov v sistemakh kachestva po modelyam standartov serii ISO 9000. Kontrolnye karty SHukharta. Vved. 1999-01-01. – M. : Standartinform, 2006. – 16 s.

© В.А. Тушавин, 2020

УДК 338.001.36

*Ю.В. УСТИНОВА, Е.О. ЕРМОЛАЕВА*
*ФГБОУ ВО «Кемеровского государственного университета», г. Новокузнецк*

# ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ 5С НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Ключевые слова:* затраты; качественные условия труда; лаборатория; методики управления; молочное производство; персонал; рабочее место; сортировка.

*Аннотация.* Целью представленной работы является сокращение затрат на обеспечение деятельности лабораторий предприятий молочной промышленности и сохранение высокого уровня работоспособности. Для достижения цели определены сущность и роль технологии 5С, предложены меры, позволяющие внедрить данную систему.

Гипотезой настоящей статьи является предположение о том, что при практическом внедрении методологии 5С в деятельность предприятий молочной промышленности формирование общей теории (научной концепции) бережливого производства может стать важным инструментом снижения рисков и потерь.

Для решения задач предлагаются методы системного анализа.

В результате исследования разработаны и предложены мероприятия по оптимизации потерь в лаборатории молочного производства, что в дальнейшем может положительно сказаться на эффективности антикризисного управления и всей экономики в целом.

Эффективность использования всех видов производственных ресурсов является одной из важнейших проблем российской промышленности.

В условиях фиксированного бюджета наиболее экономным, но не менее эффективным решением для достижения данной цели будет применение организационных методик управления или, другими словами, принципов 5С.

Система 5С также имеет название «упорядочение» и направлена на создание качественных условий труда путем организации рабочего места, содержания его в чистоте, соблюдения правил и воспитания чувства ответственности за поддержание качественного рабочего места [1].

Система 5С – это система наведения порядка, чистоты и укрепления дисциплины с участием всего персонала, которая подразумевает 5 последовательных шагов:

1) сортировка: удаление ненужного;
2) соблюдение порядка: рациональное размещение предметов;
3) содержание в чистоте: уборка, проверка и устранение неисправностей;
4) стандартизация: стандартизация правил уборки, упорядочения и очистки;
5) совершенствование: внутреннее усвоение правил [2].

Исходя из представленной схемы затрат на обеспечение лаборатории молочного производства в отчете руководства (рис. 1) основными группами затрат на обеспечение лаборатории являются заработная плата персонала (40 %) и лабораторные расходы (33 %). Лабораторные расходы включают в себя затраты на отопление, воду, стеклянную посуду, освещение и вентиляцию.

Проанализировав данную схему, мы приняли решение о внедрении системы 5С в лаборатории и назначении группы ответственных за ее внедрение: начальника лаборатории, старшего инженера химика и старшего микробиолога.

Внедрение системы 5С началось с химической лаборатории с последующим ее распространением на все подразделение. Объектами работы были:

– лабораторные зоны – рабочие столы с оборудованием, ящики и шкафы с химическими реактивами, шкафы для хранения химической посуды и инструментов, шкафы со средствами индивидуальной защиты;
– офисные зоны – рабочие столы с персо-

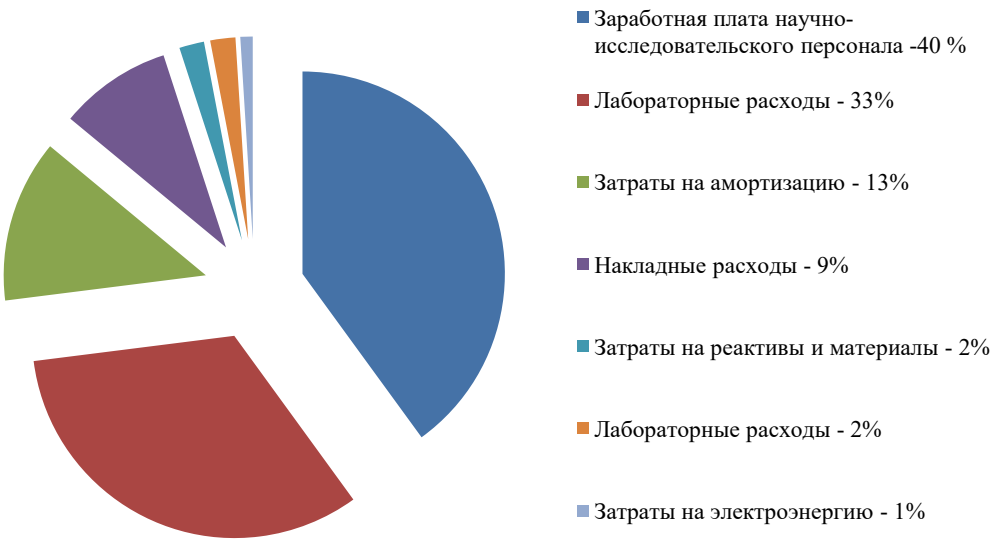



**Рис. 1.** Схема затрат на обеспечение лаборатории молочного производства

нальными компьютерами (**ПК**) и оргтехникой, шкафы с документами, шкафы с личными вещами и сменной одеждой;

– ПК – рабочие столы, папка «Лаборатория».

В рамках первого этапа «Сортировка» было проанализировано предназначение и частота использования каждого предмета в лаборатории. В лабораторных зонах была проведена ревизия всех реактивов: реактивы с истекшим сроком годности были нейтрализованы и утилизированы; химическая посуда отчищена от старых надписей, обновлена маркировка.

На втором этапе сортировки используемые вещи группировались на следующие категории:

1) используются регулярно (ежедневно): канцелярские принадлежности, орг. техника, химическая посуда, химические реактивы, инструменты, папка калибровки оборудования и др.;

2) используются часто (раз в неделю): папки ветеринарных свидетельств, моющие и дезинфицирующие средства и др.;

3) используются редко (раз в месяц и реже): папки сертификатов соответствия, сертификатов качества, папки с процедурами и инструкциями, техническая документация на оборудование и другие документы.

На втором этапе «Соблюдение порядка» определялось рациональное место для каждой вещи. Результатом данного этапа стало определение места хранения вещей, способ хранения и необходимость маркировки.

На рабочих столах в лабораторных зонах оборудование было размещено в соответствии с требованиями техники безопасности, эргономики и по ходу последовательности работ. Также на рабочих местах в зоне пользования были размещены часто используемые реактивы с установленными дозаторам, где это возможно и удобно. Места расположения оборудования и реактивов были отзонированы (окантованы) и подписаны. На рабочем столе поместили вертикальные лотки для документов с подписями: в работе, ветеринарные свидетельства, протоколы и акты испытаний, прочее. Для поддержания чистоты и порядка в шкафу с папками, на папки были нанесены индикаторы с цветным уголком. Уголок визуально помогает устанавливать папки на правильное место (рис. 2). На шкаф был помещен реестр папок с указанием содержимого. Актуальные документы были распределены по категориям (инструкции, паспорта на оборудование, паспорта качества на сырье, упаковку и т.д.), размещены по соответствующим папкам и упорядочены по правилу: документы с датой получения ближайшей к настоящему времени размещаются поверх предыдущих.

На рабочем столе компьютеров было произведено зонирование используемых файлов, созданы ярлыки нужных файлов и папок, что сокращает время на их поиск через «Мой компьютер». Также все файлы были упорядочены «по типу» (рис. 2).

В рамках третьего этапа «Содержи в чистоте» была проведена беседа с сотрудниками лаборатории о важности и необходимости поддер-

**Рис. 2.** Результаты второго этапа

жания порядка на рабочем месте и регулярном проведении уборки. Начальник лаборатории вменила каждому работнику в обязанности соблюдение принципов системы 5С и утвердила график уборки лаборатории.

На четвертом этапе «Стандартизируй» были сформулированы правила поддержания порядка на рабочих местах. Для проверки соблюдения принципов 5С был разработан контрольный листок, по которому начальник лаборатории обязан проводить аудит по системе 5С по данному контрольному листу.

В рамках пятого этапа «Совершенствуй» было принято решение о расширении области действия системы 5С: в микробиологической лаборатории, на складах и в административной службе с последующим расширением на все предприятие.

Для производственных подразделений рекомендуется не ограничиваться внедрением только системы 5С, но и применять другие методы бережливого производства: всеобщее обслуживание оборудования (***TPM***) и быстрая переналадка оборудования (***SMED***).

## Список литературы

1. Верна, В.В. Научный подход к организации рабочего места: внедрение системы 5S в практику отечественных компаний / В.В. Верна, А.К. Иззетдинова // Проблемы Науки. – 2017. – № 7 (89). – С. 64–66.

2. Рыбакова, У.С. Проблемы внедрения системы 5S на промышленном предприятии / У.С. Рыбакова, Ю.Г. Малахова // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2015. – № 11. – С. 116–118.

## References

1. Verna, V.V. Nauchnyj podkhod k organizatsii rabochego mesta: vnedrenie sistemy 5S v praktiku otechestvennykh kompanij / V.V. Verna, A.K. Izzetdinova // Problemy Nauki. – 2017. – № 7 (89). – S. 64–66.

2. Rybakova, U.S. Problemy vnedreniya sistemy 5S na promyshlennom predpriyatii / U.S. Rybakova, YU.G. Malakhova // Aktualnye problemy aviatsii i kosmonavtiki. – 2015. – № 11. – S. 116–118.

© Ю.В. Устинова, Е.О. Ермолаева, 2020

УДК 691.2

*А.М. ЧЕРНЕЕВ*
*ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток*

# ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФЯНЫХ БЛОКОВ «ГЕОКАР» С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭКОЛОГИИ И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА В РЕГИОНАХ С БОЛЬШОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ И СУРОВЫМИ УСЛОВИЯМИ

*Ключевые слова:* загрязнение окружающей среды; ограждающие конструкции; сопротивление теплопередаче; теплотехника; торф; экология.

*Аннотация.* В данной статье рассматривается эффективность использования торфяных блоков как материала для ограждающих конструкций стен в регионах с большой влажностью и низкими температурами для домов жилого назначения. Описаны основные экологические проблемы, вызванные производством стройматериалов. Выделены и обоснованы требования к экологически чистым строительным материалам. Представлена суть производства торфяных блоков «Геокар». Произведен расчет по определению требуемого значения сопротивления теплопередаче стен на примере г. Дальнереченска. Показаны основные преимущества использования блоков «Геокар» для Приморского климата. На результатах теплотехнического расчета торфяных блоков были сделаны выводы об эффективности их использования в качестве утеплителя или основных несущих стен. Проанализировано их действие на организм человека, а также экологичность данного материала.

Ни для кого не секрет, что в наше время, при производстве особое значение занимает проблема загрязнения воздушного бассейна и злоупотребления в части природных ресурсов. В частности, при производстве строительной продукции происходят значительные пылевыделения, выбросы вредных примесей в атмосферу, большой расход воды и древесины. Для решения этой проблемы многие исследовательские институты тратят большое количество своих ресурсов и времени. Так, в сфере строительства было разработано множество материалов, на производство которых не затрачивается большое количество природных ресурсов, являющихся безопасными для окружающей среды и для самого человека.

К таким материалам относятся блоки Геокар. При производстве таких блоков используется торф и древесная стружка, что позволяет добиться высоких теплоизоляционных и шумоподавляющих показателей, вместе с тем блоки Геокар обладают малым весом (до 4 кг при размере блока 510×250×88 мм) и бактерицидным действием, он удаляет туберкулезную палочку и другие вредные микроорганизмы опасные для человека.

По ряду проблем данный строительный материал наиболее актуален в регионах с большой влажностью и с холодным зимним периодом. Подробнее остановимся на одном из таких регионов, на Приморском крае. В данном регионе существует высокая востребованность в материалах с хорошими теплотехническими характеристиками из-за относительно холодного зимнего периода. Актуальна проблема слишком высоких выбросов вредных веществ в атмосферу. Остро стоит вопрос по заболеванию населения туберкулезом – Приморский край занимает лидирующие позиции на Дальнем Востоке.

Рассмотрим теплотехнический потенциал данного материала.

Определим требуемое сопротивление теплопередаче стен для одного из самых холодных городов Приморского края – Дальнереченска. Требуемое сопротивление теплопередаче $R_o^{тр}$ определяется по табл. 3 в [1], для этого находим

ГСОП для г. Дальнереченска:

$$ГСОП = (t_в - t_{от})\times z_{от}, \quad (1)$$

где $t_в$ – температура внутреннего воздуха, принимаемая согласно табл. 1 в [2], $t_в$ = 20 °С; $t_{от}$ – средняя температура отопительного периода, принимаемая по табл. 3.1 в [3], $t_{от}$ = –8,7 °С; $z_{от}$ – продолжительность отопительного периода, принимаемая по [3], для $z_{от}$ = 199:

$$ГСОП = (20 - (-8{,}7)\times 199 = 5\,313{,}3\ ℃\cdot сут/год.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче для жилых и общественных зданий определяется:

$$R_o^{тр} = a\times ГСОП + b, \quad (2)$$

где $a$, $b$ – коэффициенты, принимаемые согласно табл. 3 в [1]:

$$R_o^{тр} = 0{,}00035\times 5313{,}3 + 1{,}4 = 3{,}26\ м^2{}^\circ С/Вт.$$

Согласно данным, предоставляемым производителем блоков, сопротивление теплопередачи Геокара $R_o$ = 3,4 м$^2$С/Вт. Таким образом, использования одного только этого материала будет достаточно в качестве ограждающей конструкции стен, но только при строительстве зданий до трех этажей. В других случаях Геокар можно использовать, как утеплитель стен и перекрытий, по сравнению с пенополистиролом этот материал значительно дешевле. А при использовании Геокара при каменном строительстве можно уменьшить расход кирпича до 80 %. Из всего вышеперечисленного можно выделить следующие преимущества использования блоков Геокар для строительства в регионах с суровым климатом и повышенной влажностью:

1) экологичность – производится из природного материала, такого как торф, запасы которого самостоятельно увеличиваются на 250 млн тонн в год;

2) торф обладает хорошим бактерицидными свойствами способными – согласно исследованиям, утеплитель из торфа способен в течение часа убить бактерии туберкулеза;

3) легкость и долговечность – торфяные блоки весят не более 4 кг и могут прослужить не менее 75 лет, что является немаловажным фактором при возведении зданий и сооружений;

4) высокие показатели звуко и теплозащиты – индекс звукоизоляции для межкомнатных перегородок 42 Дб, для межквартирных стен 50 ДБ, что почти соответствует требуемым значениям [4], для полного соблюдения требований будет достаточно применения самоклеящейся звукоизолирующей пленки; сопротивление теплопередаче $R_o$ = 3,4 м$^2$С/Вт, что позволяет обеспечить требуемую тепловую защиту зданий без применения дополнительных материалов.

Следовательно, можно сделать вывод, что торфяные блоки являются перспективным материалом для строительства зданий и сооружений, в частности, в нашей стране.

## Список литературы

1. СП 50.13330.2012 (СНиП 23-02-2003). Тепловая защита зданий. – М. : Минрегион России, 2012.
2. ГОСТ 30494–2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – М. : Стандартинформ, 2013.
3. СП 131.13330.2012 (СНиП 23-01-99*). Строительная климатология. – М. : Минрегион России, 2012.
4. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменениями № 1).

## References

1. SP 50.13330.2012 (SNiP 23-02-2003). Teplovaya zashchita zdanij. – M. : Minregion Rossii, 2012.
2. GOST 30494–2011. Zdaniya zhilye i obshchestvennye. Parametry mikroklimata v pomeshcheniyakh. – M. : Standartinform, 2013.
3. SP 131.13330.2012 (SNiP 23-01-99*). Stroitelnaya klimatologiya. – M. : Minregion

Rossii, 2012.
4. SP 51.13330.2011 Zashchita ot shuma. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 23-03-2003 (s Izmeneniyami № 1).

© А.М. Чернеев, 2020

УДК 624

*С.В. КИМ, Г.А. КАТАЕВ, А.С. МУРАВЬЕВ*
*ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток*

# ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА НА МОСТОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ

*Ключевые слова:* динамическая нагрузка; динамические параметры; мост; транспорт.

*Аннотация.* В данной статье рассмотрено динамическое воздействие от транспортного средства на мост. Эффекты, возникающие от перемещений, вызывают ряд определенных параметров. Детально оценивалось взаимодействие между мостом и транспортным средством. Также поднят смысл динамической нагрузочной проверки и частоты собственных колебаний моста от движущегося по нему транспорта.

Динамическая сила, создаваемая транспортным мостом, играет значительную роль в разработке моста. Динамические результаты взаимодействия автомобиля и моста в увеличении деформаций второго, которые описаны *DAF*, показывают, во сколько раз статическая нагрузка должна быть увеличена, чтобы покрыть дополнительный динамический эффект.

Динамическая нагрузка транспортного средства на мост зависит от динамических свойств автомобиля, динамических свойств моста, скорости транспортного средства и шероховатости поверхности. Дополнительная динамическая нагрузка обычно не приводит к серьезным сбоям моста, но такая нагрузка транспортного средства может вызвать проблемы, которые позже способствуют усталости, быстрому износу поверхности, износу и растрескиванию бетона, что приводит к усилению коррозии.

Чтобы оценить динамический отклик моста, очень важно знать движущийся груз и параметры моста. Методы оценки движущейся нагрузки через мосты и возможные решения были проанализированы. Динамическая нагрузка зависит от времени и таких критериев, как тип автомобиля, масса автомобиля, конфигурация оси автомобиля, материал моста, длина пролета моста и неровности дороги.

Точно не указано как динамическая нагрузка должна быть оценена в проекте, но динамический эффект учитывается умножением статической нагрузки от *DAF* или встроенным значением модели с живой нагрузкой. В общих кодах дан *DAF* как функция длины пролета моста. Тем не менее полученные результаты нагрузочных испытаний показали зависимость *DAF* от состояния дорожного покрытия, транспортного средства, веса и скорости прохождения.

У моделей нагрузки есть встроенные значения *DAF*, которые зависят только от формы линий влияния и длины моста.

Два набора уравнений могут быть использованы для выражения взаимодействия между мостом и транспортным средством: одно для транспортного средства и другое для моста. Две системы взаимодействуют друг с другом через контактные силы – силы индуцируются в точках соприкосновения между колесами и контактной поверхностью моста. Эта проблема является нелинейной и зависит от времени. Дело в том, что контактные силы могут двигаться от времени к времени, пока их величины не остаются постоянными в результате относительного движения подсистемы. Из-за нелинейности задачи математический расчет динамического отклика очень сложен, следовательно, нагрузочное тестирование в реальном масштабе времени используется для того, чтобы найти динамические свойства мостовой конструкции.

Для дальнейшего тестирования требуется новый мост с нестандартной конструкцией для испытаний с живой нагрузкой. Это тестирование также включает в себя динамическое тестирование моста. Тесты дают информацию о собственной частоте и демпфировании моста, включая изменения *DAF*.

В качестве динамической нагрузки используется грузовик с приблизительным весом в 30 т. Прохождение загруженного грузовика создает самую настоящую динамику и влия-

ние на структуру, следовательно, дает разумно точные динамические результаты. Динамические свойства моста были найдены в вибрационных диаграммах. Вибрационные отклики были получены путем вычисления с помощью датчика вибрации *Noptel PSM*-200. Передатчик может находиться на расстоянии от 1 до 350 м от приемника в зависимости от условий окружающей среды. В качестве индуктора вибрации используются транспортные средства, проезжающие по мостовой дороге со скоростью 20 и 40 км/ч.

Динамическая нагрузочная проверка включает в себя передвижение автомобиля в двух разных условиях проезжей части, таких как ровное и неровное покрытие. Неровное покрытие используется для модели повреждения (повреждение поверхности или неровности льда) на мостовой поверхности. Шишки на поверхности будут формироваться из бруса высотой около 5 см и шириной 10 см, установленного на пути транспортных средств. Длина проезжей части зависит от длины пролета и может охватывать примерно 2/3. Расстояние между досками составляет 3–3,5 м.

Собственная частота для структур была рассчитана с использованием программного обеспечения *FEM LIRA*. Для всех мостов измеренная натуральная частота составляет от 2 до 4 Гц, то есть рекомендуемое значение.

Итоги анализа:

1) результаты показывают, что для моста динамический ответ и состояние поверхности проезжей части – очень важные факторы; разрушенные поверхности моста и тяжелые транспортные средства могут значительно увеличить значения *DAF*, тем самым ускоряя процесс износа конструкции;

2) результаты также показывают, что естественная частота соотносится с *DAF* для более высокого естественного значения частоты, значения *DAF* увеличены для скорости автомобиля 20 км/ч по неровной поверхности дороги;

3) общие значения *DAF* для ровного покрытия являются разумными для хорошего состояния дорожного покрытия.

**Список литература**

1. AASHTO Standard Specification for Highway bridges / American Association of State Highway and Transportation. – Washington, D.C.
2. Anon, A. Report of the OECD Working group IR2 on the Dynamic Loading of Pavements / A. Anon // OECD. – Paris, France.
3. Beards, C.F. Structural vibration: analysis and damping, Butterworth / C.F. Beards // Heinemann publications. – P. 150–152.
4. Brady, S.P. Effect of vehicle velocity on the dynamic amplification of a vehicle crossing a simply supported bridge / S.P. Brady, J.O. O'Brien, A. Znidaric // Journal of Bridge Engineering. – № 11(2). P. 241–249 [Electronic resource]. – Access mode : http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)1084-0702(2006)11:2(241).
5. Bruls, A. ENV1991 – Part 3: the main models of traffic loads on bridges: background studies / A. Bruls, J.A. Calgaro, H. Mathieu, M. Prat // IABSE Colloquim, Delft. – P. 215–228.
6. Cantero, D. Maximum dynamic stress on bridges traversed by moving loads, Proceedings of the ICE / D. Cantero, A. González, O'Brien // Bridge Engineering 162(BE2). – P. 75–85 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://dx.doi.org/10.1680/BREN.2009.162.2.75.
7. Cebon, D. Handbook of vehicle-road interaction, London: Taylor & Francis / D. Cebon.
8. European standard. Eurocode 1991-2. Actions on structures – Part 2 : Traffic loads on bridges. EN 1991-2:2003.
9. Fryba, L. Dynamics of Railway Bridges; 2-nd ed. / L. Fryba. – London : Thomas Telford [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://dx.doi.org/10.1680/dorb.34716.
10. Fryba, L. Vibrations of Solids and Structure Under Moving Loads; 3-rd.ed. / L. Fryba. – London : Thomas Telford.
11. LVS 190-11:2009 «Bridge inspection and load testing»(in Latvian)
12. Law, S.S. Moving force identification: a time domain method / S.S. Law, T.H.T. Chan, Q.H. Zeng // Journal of Sound and Vibration. – Vol. 201. – № 1. – P. 1–22.

© С.В. Ким, Г.А. Катаев, А.С. Муравьев, 2020

УДК 624

*А. СТЕПАНОВА, Л.А. ШИЛОВА*
*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва*

# ПРИМЕНЕНИЕ МОДУЛЯ DYNAMO В СРЕДЕ REVIT ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА АРМИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Ключевые слова: Autodesk Revit*; *BIM*; *Dynamo*; армирование; армирование колонн; визуальное программирование, информационная модель здания.

*Аннотация.* Научно-техническая гипотеза исследования заключается в возможности сокращения сроков армирования железобетонных элементов за счет применения алгоритма автоматизации, разработанного в среде *Dynamo*.

Таким образом, цель исследования – автоматизация процесса армирования железобетонных конструкций в программном комплексе *Autodesk Revit* с использованием надстройки *Dynamo*.

Разработанный алгоритм апробирован при армировании колонны с прямоугольным сечением. Для настроек алгоритма определены и взяты за основу существующие нормы армирования колонн.

Любой строительный объект состоит из элементов (стен, колонн, плит перекрытий и пр.), образующих здание, совокупность прочностных свойств которых определяет надежность всей конструкции. При этом, чем больше нагрузок может выдержать здание, тем дольше оно будет эксплуатироваться и тем безопаснее будет сам процесс эксплуатации. Элементы из бетона, как и большинство элементов из каменных материалов и материалов естественного происхождения, качественно работают на сжатие, а вот изгибу и растяжению сопротивляются плохо. Прочность бетона на растяжение составляет всего 7–10 % его прочности на сжатие [1]. Для того чтобы увеличить несущую способность бетонных элементов, повысить их прочность на изгиб и растяжение, элементы конструкций армируют.

Вместе с тем строительные компании сегодня активно внедряют технологии информационного моделирования, то есть переходят на *BIM*-проектирование в различных направлениях деятельности [2]. Одним из наиболее актуальных вопросов для инженеров-конструкторов является процесс автоматизации армирования железобетонных конструкций (**ЖБК**). Для этих целей используют программные комплексы, такие как *Autodesk Revit* [3]. В данной статье представлен один из вариантов использования скрипта, позволяющего создать арматурный каркас элемента посредством использования *Dynamo*-надстройки в *Revit* для создания алгоритмов (скриптов) на языке визуального программирования [4].

Чаще всего колонны, работающие на центральное сжатие, делают квадратного сечения, реже прямоугольного или круглого. При этом армирование колонн производится продольными арматурными стержнями из стали классов А400*С* или А500*С* и поперечными стержнями класса А240*С* диаметром, соответствующим 12 мм или более. Толщина защитного слоя бетона должна быть больше диаметра продольных стержней арматуры и не меньше 20 мм (по ГОСТ 31384-2017 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования»). Расстояние между стержнями, расположенными вертикально, не должно быть меньше 50 мм. Расстояние между горизонтальными стержнями должно быть больше 25 мм и больше диаметра этих стержней [5]. Этими нормами будем руководствоваться при создании скрипта для автоматизации армирования колонн. Предполагаемый реализуемый конструктив представлен в разрезе на чертеже (рис. 1), выполненном с помощью *Autodesk AutoCAD*.

Алгоритм построения арматурного каркаса колонны состоит из нескольких этапов:

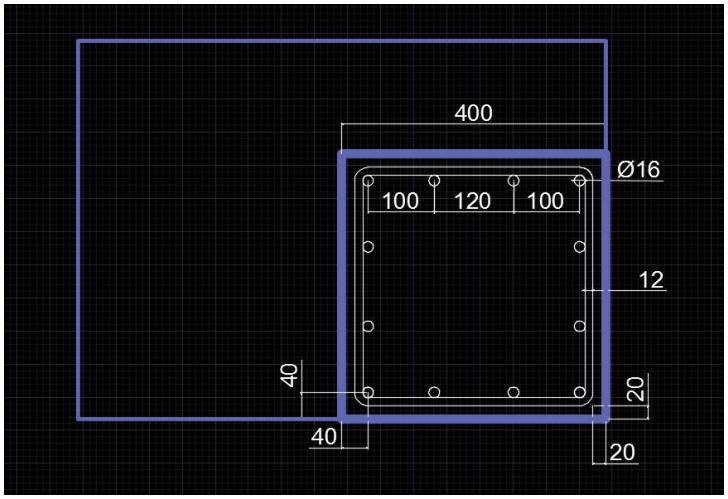



**Рис. 1.** Разрез по типовому армированию ж/б колонны сечения 400 × 400

– выбор колонны и задание всех исходных для нее настроек;

– создание крайних продольных арматурных стержней;

– создание продольных стержней по каждой из четырех сторон колонны;

– создание горизонтальных хомутов, вывод стержней в *Revit*.

### Этап 1: Выбор колонны и задание всех исходных для нее настроек

Используются ноды : *Code Block*, *Select Model Element*, *Rebar Hook Type*, *Rebar Bar Type*, *Rebar Hook Orientation* и *Rebar Style*. Пользователю необходимо выбрать из проекта, созданного в *Revit*, колонну. Другой частью входных данных являются два блока, куда вынесены все необходимые настройки для арматурных стержней: отдельно для продольных стержней и для горизонтальных (рис. 3).

Исходные данные:

1) длина выпусков продольных стержней – 400 мм (*Code Block*), так как длина выпусков продольных стержней должна быть различной (с целью облегчения производства работ при перевязке элементов), то пользователь вводит только длину выпуска, которая короче, а длину выпусков стержней, которые должны быть длиннее, алгоритм берет на 100 мм больше;

2) тип горизонтальных арматурных стержней – «12 А240» (*Rebar Bar Type*);

3) тип продольных арматурных стержней – «16 А400» (*Rebar Bar Type*);

4) стиль арматурных стержней, как продольных, так и горизонтальных, – «стандартный» (*Rebar Style*);

5) стиль хомутов, принадлежащих горизонтальным стержням, – «стандартный – 180 градусов» (*Rebar Hook Type*, *Rebar Hook Orientation*);

6) стиль хомутов для продольных стержней – «*None*» (*Rebar Hook Type*, *Rebar Hook Orientation*);

7) шаг горизонтальных стержней – 100 мм (*Code Block*);

8) шаг продольных стержней – 100 мм (*Code Block*);

9) защитный слой – 24 мм (*Code Block*).

Пользователь вводит значение для смещения центров горизонтальных стержней/хомутов относительно поверхности колонны, например 30 мм, остальные значения смещений для других стержней просчитываются скриптом автоматически (рис. 2).

Используются ноды: *Element.Faces*, *List.GetItemAtIndex*, *Surface.PerimeterCurves*, *Curve.StartPoint*, *Curve.EndPoint*, *Line.ByStartPointEndPoint*, *Surface.Offset*, *List Create* и *Surface.PerimeterCurves*. Необходимо найти высоту колонны: выбирается одна из боковых граней колонны, получается ее периметр, выбирается линия периметра, из которой можно будет вытащить значение высоты колонны. Получаются точки начала и конца этой линии, далее необходимо соединить их, вывести параметр длины: это и будет высота колонны. Получаем все грани колонны, выбираем из списка граней нижнюю. Смещаем выбранную грань вверх на высоту колонны, чтобы сохранить последовательность элементов в списке кривых, образующих

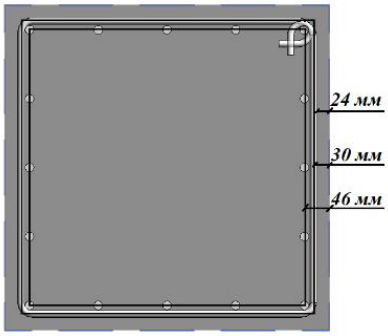



**Рис. 2.** Наглядное представление смещений периметра торцовых граней для постройки конкретного блока стержней

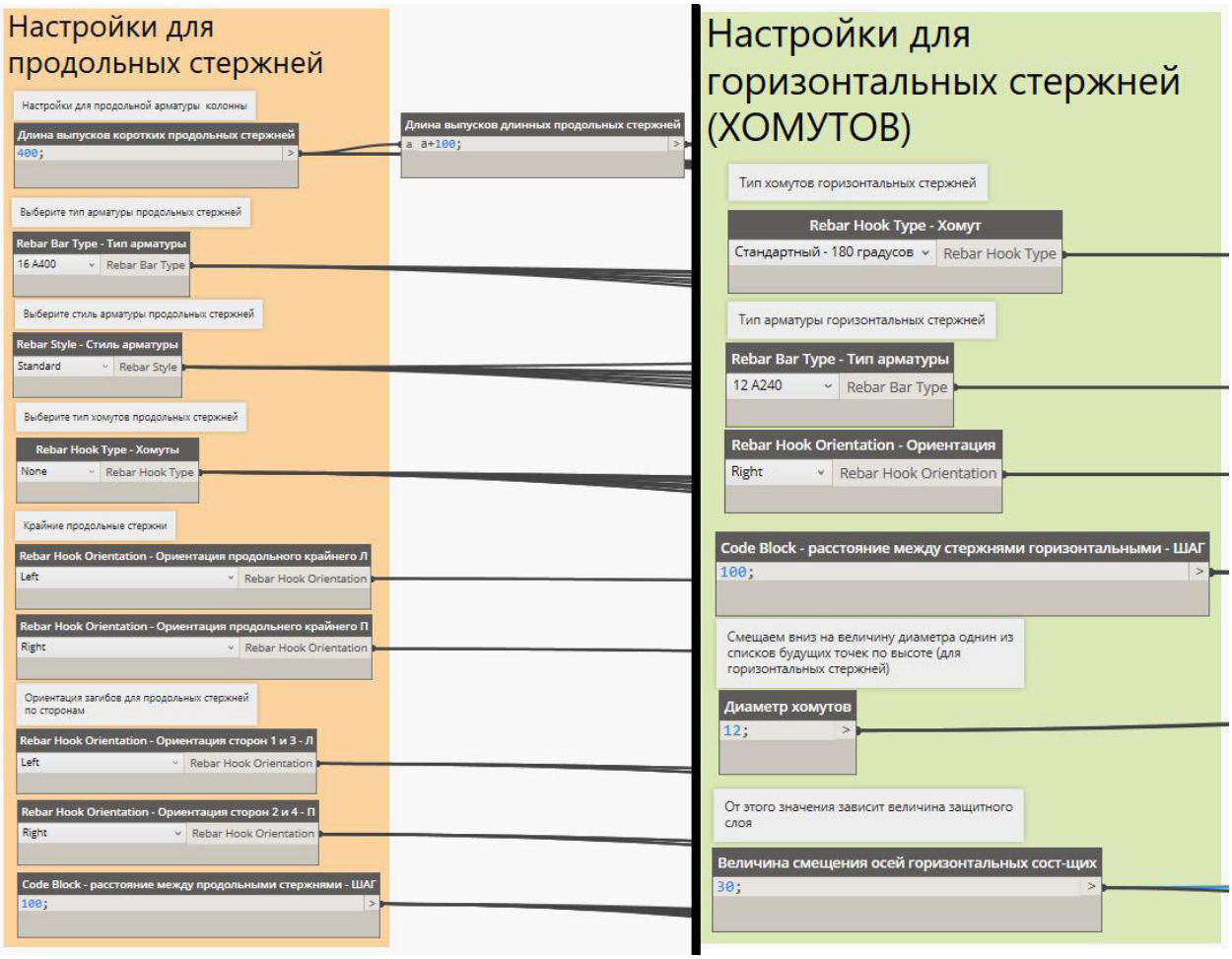



**Рис. 3.** Настройки для арматурных стержней

периметр этой грани. Далее получаем периметр этих граней (рис. 4).

### Этап 2: Создание крайних продольных арматурных стержней

Используются ноды: *List.LastItem*, *List.FirstItem*, *Curve.StartPoint* и *Line.ByStartPointEndPoint*, *Curve.ExtendStart*, *Curve.ExtendEnd*, *Curve.Normal*, *Rebar.ByCurve* и *Element.Id*. Для того чтобы создать крайние арматурные продольные стержни, нужно периметры двух противоположных граней (верхней и нижней) сдвинуть к центру грани на расстояние

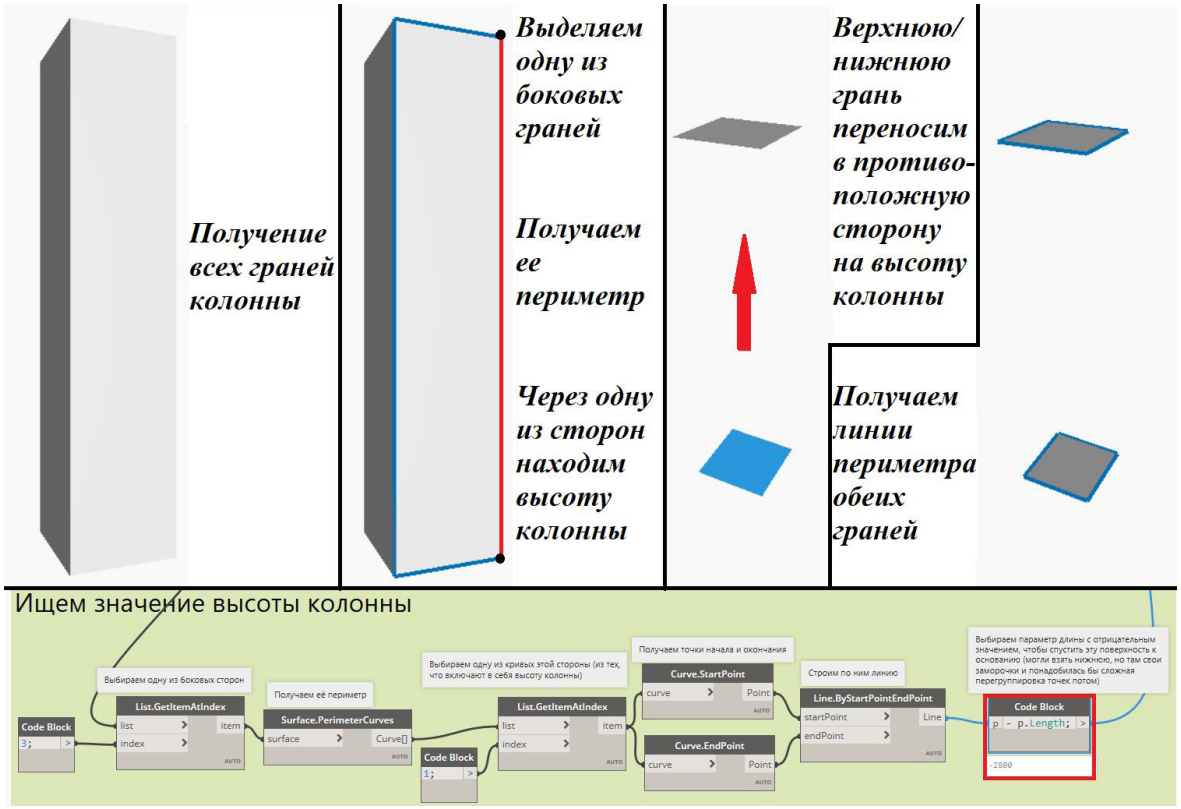



**Рис. 4.** Работа с торцовыми гранями колонны – верхней и нижней

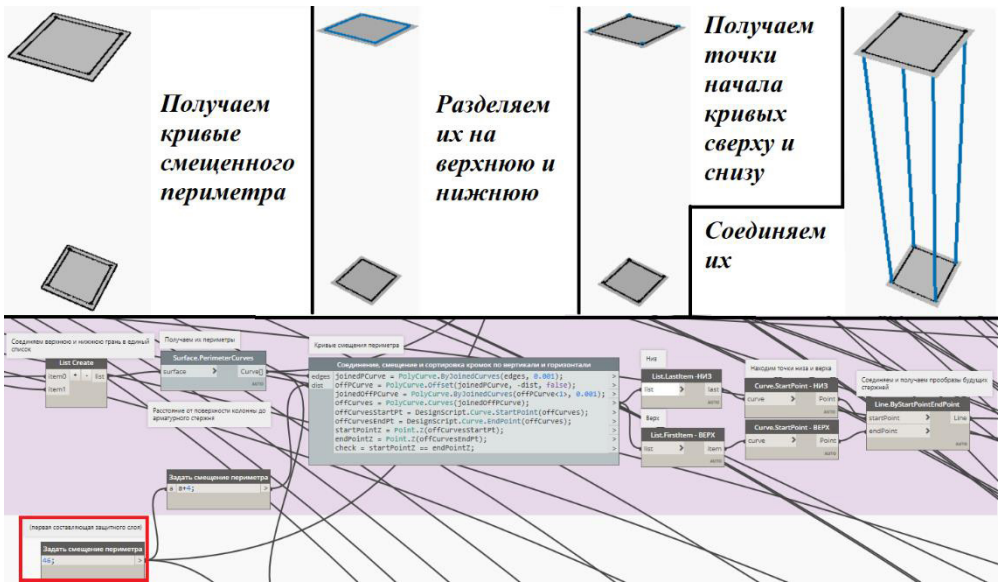



**Рис. 5.** Создание крайних продольных стержней

46 мм (рис. 2). Разделяем полученные смещенные периметры на верхний и нижний, получаем точки начала каждой линии этого смещенного периметра. Верхние точки соединяются с нижними, линии получились именно в тех местах, где предполагается размещение крайних продольных арматурных стержней. Производим удлинение стержней с одной и с другой сторон – создаем выпуски. Строим крайние продольные арматурные стержни для колонны (рис. 5), все

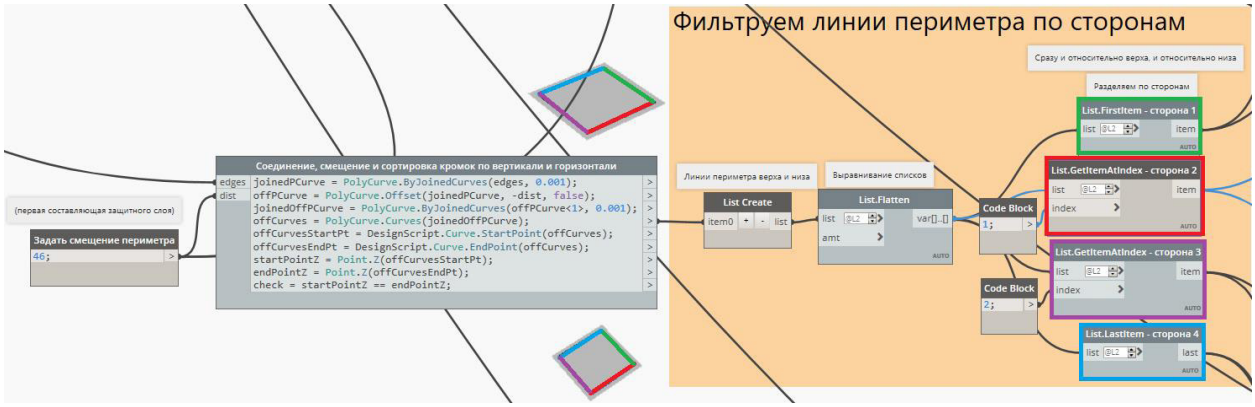



**Рис. 6.** Разделение линий смещенного периметра по сторонам колонны

настройки пользователь задает на предыдущем этапе (рис. 3).

### Этап 3: Создание продольных стержней по каждой из четырех сторон колонны

Используются ноды: *Code Block*, *List Create*, *List.Flatten*, *List.FirstItem*, *List.LastItem*, *List.GetItemAtIndex*. Смещаем линии периметра, отвечающие за продольные стержни по сторонам – 46 мм (рис. 2). Получаем только смещенные линии периметра сверху и снизу колонны, осуществляем выравнивание списков. Так как скрипт рассчитан для колонн с прямоугольным сечением, то разделяем линии по сторонам (рис. 6).

Используются ноды: *List.FirstItem*, *List.LastItem*, *Curve.EndPoint*, *Curve.StartPoint*, *Code Block*, *List.FilterByBoolMask*, *List.OfRepeatedItem*, *List.Join* и *Point.ByCoordinates*, *Line.ByStartPointEndPoint*, *List.RestOfItems*, *List.LastItem*, *List.SetDifference*, *List.DropEveryNthItem*, *Curve.ExtendStart*, *Curve.ExtendEnd*, *List Creat*, *Curve.Normal* и *Rebar.ByCurve*. Разделяем линии на нижние и верхние для каждой из сторон. На полученных линиях необходимо отложить точки с шагом в 100 мм. Строим вектор, соединив точки начала и конца линии, получаем значение его длины. В зависимости от длины создается список значений, в диапазоне между начальным и конечным значением по оси X/*Y*. Подавая списки из значений по *X*, *Y* и *Z*, получаем список точек, лежащих на линии. Соединяем точки, принадлежащие одной и той же стороне. Так как крайние продольные стержни уже созданы, то удаляем первый и последний элемент в списке для каждой из сторон. Удаляем из полученных списков линий каждый второй элемент, получая при этом списки продольных стержней, выпуски которых будут короче, чем у других. Выбираем из списков линий-прообразов каждый второй элемент. Объединяем списки коротких и длинных стержней и создаем выпуски. Подаем получившиеся списки на вход и строим продольные арматурные стержни по сторонам колонны с шагом в 100 мм, длиной выпусков 400 и 500 мм в шахматном порядке (рис. 7).

### Этап 4: Создание горизонтальных хомутов

Используются ноды: *List.FilterByBoolMask*, *Curve.StartPoint*, *Line.ByStartPointEndPoint*, *List.FirstItem*, *List.LastItem*, *List.Chop*, *Curve.EndPoint*, *Code Block*, *List.Join*, *List.OfRepeatedItem*, *Point.ByCoordinates*, *List.RestOfItems*, *Curve.ExtendStart*, *List.SetDifference*, *Curve.ExtendEnd*, *Curve.Normal*, *Rebar.ByCurve* и *Curve.Join*. Возвращаемся к тому моменту, когда мы получили периметры верхней и нижней граней колонны, на этот раз работаем со смещенными на 30 мм линиями (рис. 2). Разделяем их на верхние и нижние, получаем точки начала линий периметра сверху и снизу, соединяем их. Разделяем списки, пока не останется одна конкретная линия. Далее, как и в случае с продольными стержнями по сторонам, на каждой из полученных линий необходимо отложить точки с шагом в 100 мм. Подавая списки из значений по *X*, *Y* и *Z*, получаем список точек, лежащих на выбранной линии с заданным шагом. Таких блоков будет пять: четыре из них отвечают за списки горизонтальных стержней, расположенных на двух параллельных сторонах колонны,

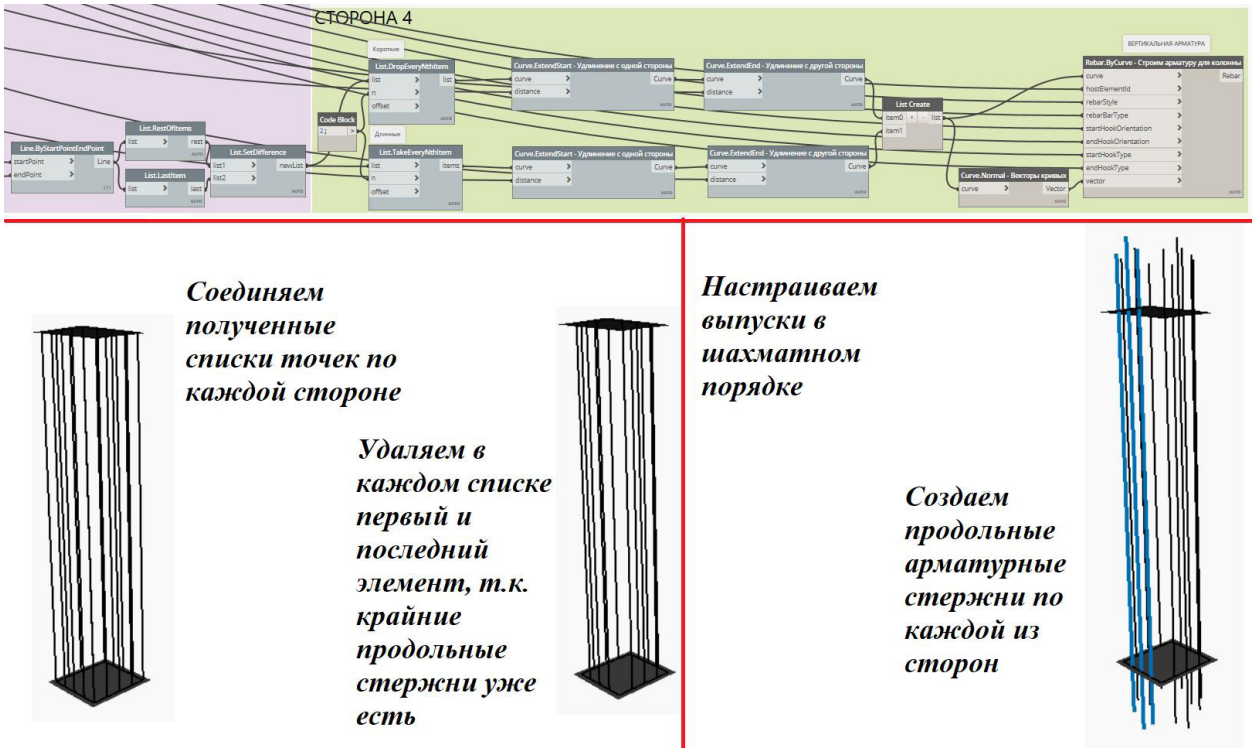



**Рис. 7.** Создание арматурных стержней вдоль сторон колонны

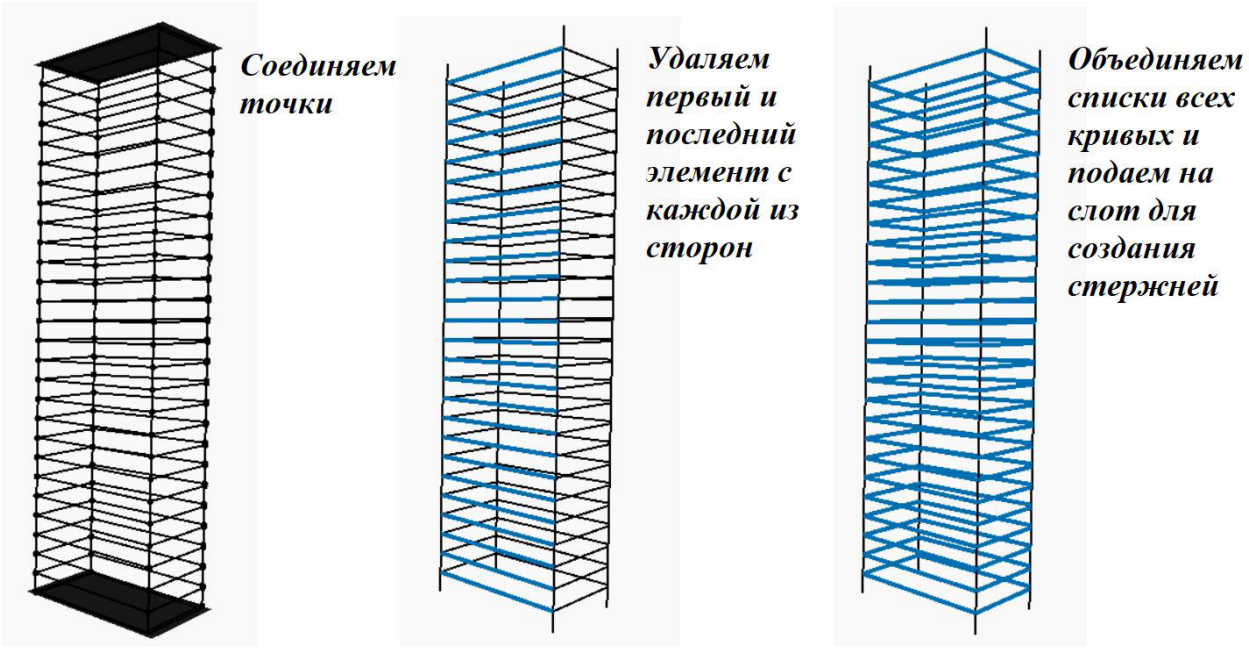



**Рис. 8.** Создание горизонтальных стержней и хомутов

оставшийся отвечает за смещенный вниз список точек на одной из сторон грани (чтобы не было пересечений хомутов). В остальном все действия, расположенные в желтом поле, полностью идентичны тому, что описано в создании списка точек для продольных стержней по сторонам. Соединяем полученные точки для каждой из сторон, всего будет четыре блока. Удаляем первый и последний элемент в списке, так как в противном случае мы получим гори-

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Спецификация монолитной конструкции | | | | | | | | | |
| * – см. ведомость деталей, ** – стержни даны в погонных метрах с учетом нахлеста 10% | | | | | | | | | |
| Поз. | | | Обозначение | Наименование | | | Кол-во, шт | Масса ед, кг | Примечание |
| | | | ГОСТ 5781-82 | Ф16 А400 | L= | 3800 | 8 | 6 | 48 |
| | | | ГОСТ 5781-82 | Ф16 А400 | L= | 3600 | 8 | 5,7 | 45,6 |
| | | | ГОСТ 5781-82 | Ф12 А240 | L= | 2285 | 26 | 2,1 | 54,6 |

**Рис. 9.** Результат работы скрипта

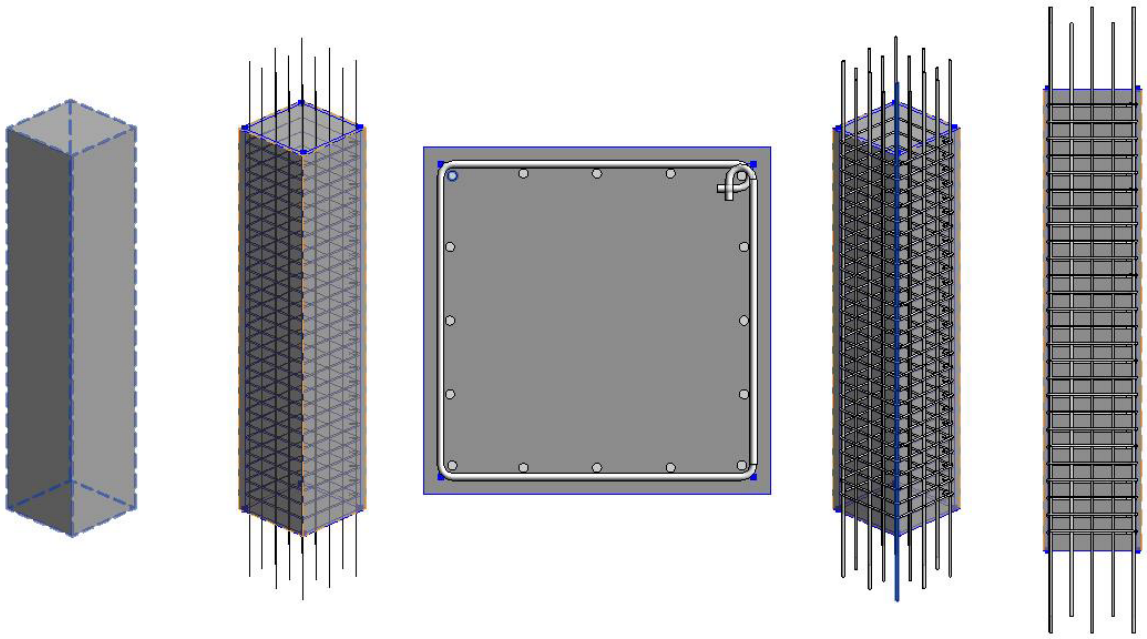


**Рис. 10.** Спецификация по арматурным стержням проекта

зонтальные стержни, лежащие на поверхности колонны. Объединяем кривые, лежащие на одной высоте в полилинию и строим горизонтальные арматурные стержни и хомуты для колонны (рис. 8).

### Этап 5: Вывод в *Revit*

В результате работы алгоритма получаем быстрое и корректное отображение арматурного каркаса колонны, который соответствует всем заданным требованиям (рис. 9).

Проверяем корректность отображения типов выбранной арматуры в списке спецификаций (рис. 10).

Технологии информационного моделирования пока находятся на начальном этапе своего развития, однако *BIM*-моделирование становится стандартом для крупных строительных компаний, поэтому несмотря на наличие различных программных комплексов для армирования (*Revit*, *Renga Structure*, *SOFiSTiK* и пр.), конструкторы ищут новые способы создания арматурных каркасов для железобетонных конструкций [6], одним из которых является визуальное программирование алгоритмов в *Dynamo* для *Revit*, где пользователь сам решает, какие входные данные будут у арматурного каркаса, какими свойствами будет обладать тот или иной стержень, каким образом производится компоновка элементов.

Вместе с тем, идеального программного продукта для армирования конструкций пока не существует, поэтому создание скриптов для этой цели будет актуально еще долго, так как его использование позволяет не только сокращать сроки конструирования, но также и учитывать особенности конкретного проекта.

## Список литературы

1. Армирование ЖБК [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://provse.news/stroitelstvo-zdaniy.
2. Евтушенко, С.И. Информационное моделирование тоннеля метро с противовибрационными мероприятиями / С.И. Евтушенко, Л.А. Шилова, Е.С. Улесикова, М.А. Кучумов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 10(100). – С. 29–35.
3. Режепов, С. Renga VS Revit: выбираем BIM-инструмент на примере возможностей армирования / С. Режепов // САПР и графика. – М. : КомпьютерПресс, 2018. – С. 16–20.
4. Визуальное программирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Визуальное_программирование.
5. Армирование колонн [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://adcitymag.ru/armirovanie-kolonn.
6. Мишаров, С.И. Расчет армирования с применением BIM-технологии / С.И. Мишаров // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. – Комсомольск-на-Амуре, 2018. – С. 194–196.

## References

1. Armirovanie ZHBK [Electronic resource]. – Access mode : https://provse.news/stroitelstvo-zdaniy.
2. Evtushenko, S.I. Informatsionnoe modelirovanie tonnelya metro s protivovibratsionnymi meropriyatiyami / S.I. Evtushenko, L.A. SHilova, E.S. Ulesikova, M.A. Kuchumov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 10(100). – S. 29–35.
3. Rezhepov, S. Renga VS Revit: vybiraem BIM-instrument na primere vozmozhnostej armirovaniya / S. Rezhepov // SAPR i grafika. – M. : KompyuterPress, 2018. – S. 16–20.
4. Vizualnoe programmirovanie [Electronic resource]. – Access mode : https://ru.wikipedia.org/wiki/Vizualnoe_programmirovanie.
5. Armirovanie kolonn [Electronic resource]. – Access mode : https://adcitymag.ru/armirovanie-kolonn.
6. Misharov, S.I. Raschet armirovaniya s primeneniem BIM-tekhnologii / S.I. Misharov // Regionalnye aspekty razvitiya nauki i obrazovaniya v oblasti arkhitektury, stroitelstva, zemleustrojstva i kadastrov v nachale III tysyacheletiya. – Komsomolsk-na-Amure, 2018. – S. 194–196.

© А. Степанова, Л.А. Шилова, 2020

УДК 004.932:616-079

*С.Н. СОЛОВЬЕВА, Д.А. РЫЧКОВ*
*ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург*

# РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ ПАТОЛОГИИ ПРИ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ ЛЕГКИХ

*Ключевые слова:* анализ изображений; контурный анализ; КТ; моделирование; обнаружение границ; обработка изображений.

*Аннотация.* В работе рассматривается проблема определения границ легочных патологий при диагностике онкологических заболеваний легких.

Легочные патологии являются одними из самых распространенных заболеваний в истории человечества, приводящих к высокому уровню смертности во всем мире. Это обусловлено наличием сложностей, провоцирующих ошибки при диагностике патологии, и, как следствие, ошибки на стадии лечения. К таким факторам относятся: сложная структура легочных патологий, отсутствие корректных сведений о границах патологий в процессе их визуализации (отдельно от остальных органов), недостатки существующих алгоритмов определения границ, связанные с современными средствами формирования, обработки и анализа изображений.

Целью данной работы являлось создание метода, позволяющего автоматически устанавливать более точные границы легочных патологий и минимизировать ошибки, возникающие при полуавтоматической сегментации, основанной на алгоритмах обработки и анализа изображения легких.

Для достижения поставленной цели были осуществлены следующие шаги – проведен литературно-аналитический обзор и разработан пакет структурных и математических моделей.

Результаты данной работы могут быть использованы при онкологической диагностике легких, для автоматического определения границ патологии с целью повышения их диагностической ценности.

## Введение

Компьютерная томография (**КТ**) является одним из методов диагностики и визуализации новообразований в легких [2]. Несмотря на распространенность использования КТ, процент точности определения патологии легких минимален – до 55 % среди других различных радиологических методов [11]. Это обусловлено сложной структурой и отсутствием четкой границы патологии легких [10].

Большинство патологий являются массой мягких тканей, и отсутствие присущего мягкой ткани контраста в пределах изображений внутригрудных областей ухудшает визуализацию. Кроме того, отсутствие четкой границы легочных патологий обусловлено наличием и неоднородностью окружающих структур – кровеносных сосудов, жировых тканей и лимфатических узлов [3].

Для решения описанной проблемы необходимо разработать модель автоматического определения границ легочной патологии, осуществляющую автоматическую сегментацию на концепции всестороннего подхода обработки и анализа КТ-изображения. Полученная модель позволит улучшить диагностику легких и тем самым улучшить этап планирования операции, дополнив клиническую картину важной информацией о границах патологий легких.

В ходе исследования нами был проведен литературно-аналитический обзор. Задачей обзора являлся анализ существующих моделей обработки и анализа изображений с целью определения границ патологии легких.

В связи с проблемами, связанными в первую очередь с наличием артефактов, которые ухудшают качество изображения, необходима предварительная обработка и анализ изобра-

жения.

Обработка изображения помогает определить участок, пораженный патологией, и позволяет решить задачи улучшения изображения и сегментации.

Для преодоления неточностей в определении места расположения и контуров патологии используется сегментация, которая преследует две цели [17] – разложение изображения на отдельные части для упрощения последующего этапа анализа и выделение интересующей области для создания контраста относительно всей остальной части изображения.

Анализ изображения позволяет изучить отдельные характеристики патологии и составных частей изображения.

Таким образом, при разработке модели необходимо учитывать следующие особенности:

– КТ – растровое изображение;

– КТ имеет значительную степень зашумленности и невысокое разрешение;

– в КТ присутствует эффект «частичного объема», который затрудняет задачу определения точной границы;

– сегментация должна быть устойчивой из-за чувствительности изображений к небольшим изменениям границы патологии [4];

– определение границ патологий в легких, как упоминалось выше, представляет сложность с точки зрения расчета коэффициента изменения объема [13].

Большой выбор классов сегментации, а также большой выбор методов внутри каждого класса, позволяют выделить две группы алгоритмов:

– методы определения границ на основе сегментации изображения;

– методы определения границ на основе анализа изображения.

Были выделены критерии для оценки данных алгоритмов.

Критерии оценки методов сегментации:

1) точность сегментации: оценка сегментации с учетом шумов и артефактов;

2) степень автоматизации: насколько автоматизирован данный алгоритм;

3) независимость алгоритма: алгоритм как отдельный независимый модуль сегментации.

Критерии оценки методов выявления границ:

1) сложность реализации: определяет насколько сложна степень написания алгоритма;

2) степень автоматизации: оценка автоматизации алгоритма;

3) точность выделения: насколько выделенные границы легочной патологии соответствуют действительности.

## Методы определения границ на основе сегментации изображения

Существует множество алгоритмов и программных платформ, обеспечивающих сегментацию изображения для количественной оценки патологий легких. Однако почти все текущие подходы к сегментации хорошо применимы только в том случае, если легкие проявляют минимальные или вообще не патологические состояния [4]. При высоком количестве заболеваний легких со сложной формой компьютерные системы не будут отображать эти аномальные области из-за недостатка методов сегментации, что в свою очередь значительно ограничивает использование методов обработки изображений.

Методы можно разделить на следующие группы:

1) методы, основанные на пороговых значениях; просты и эффективны для получения сегментов из изображений с четко определенной контрастностью между регионами [1; 4; 6; 13]; данные методы лучше работают на изображениях КТ, так как значения затухания, измеряемые в единицах Хаунсфилда, имеют четко определенные диапазоны для различных компонентов ткани, однако методы на основе пороговых значений обычно не учитывают пространственные характеристики целевых объектов (легких), более того, эти методы в целом чувствительны к шумовым и визуализирующим артефактам по сравнению с другими классами методов сегментации легких;

2) основной постулат методов сегментации на основе регионов состоит в том, что соседние пиксели в одном регионе имеют одинаковые значения [1; 13]; наиболее известным методом этого класса является метод роста областей, в котором один пиксель сравнивается с соседними пикселями, и если выполняется предопределенный критерий области (то есть, однородность), то считается, что пиксель относится к тому же классу, что и один или несколько его соседей [17]; данные методы так же полезны при патологиях мягких тканей и артефактах, поскольку усиливают информацию о пространственной окрестности [9];

3) методы, основанные на предшествую-

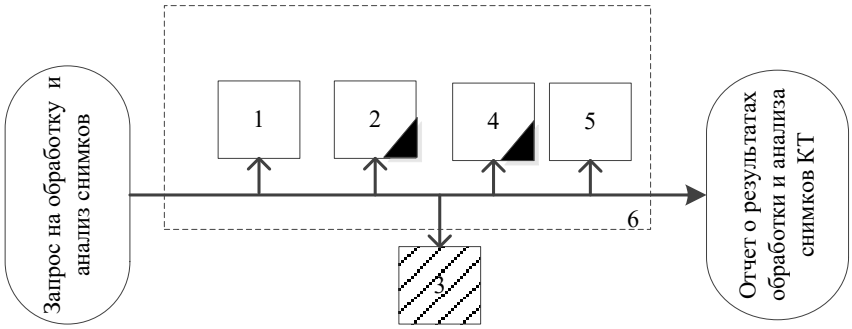



**Рис. 1.** Структурная модель предлагаемого решения

щей форме; приобрели популярность в сегментировании медицинских изображений, особенно для высветления органов с аномалиями, которые нельзя аннотировать используя стандартные методы на основе пороговых значений [13]; они используют либо подход, основанный на атласе, либо подход, основанный на модели;

4) методы соседних анатомических структур имеют большую востребованность, так как соседние взаимодействия объектов в области легкого более предсказуемы; они могут быть чрезвычайно полезны при сегментации областей легкого, в которых обнаружено, что информация о текстуре легкого либо недоступна, либо не применима для аннотации [5];

5) методы машинного обучения связаны с построением систем, которые могут учиться на данных; на практике эти методы используют набор обучающих данных, содержащих наблюдения, называемые патчами изображений, и их анатомические метки.

## Методы определения границ на основе анализа изображения

Данная группа методов использует алгоритмы из класса на основе регионов. В работе [14] рассматриваются активные контурные модели и ансамблевая сегментация (***SCES***), которые не являются независимыми и используются как этапы сегментации.

*SCES* является расширенной версией *Click&Grow* алгоритма. *SCES* использует такой алгоритм, который полуавтоматически выбирает различные точки в пределах определенной области поражения и определяет область его расположения [13].

Описываемые в [15] активные контурные модели или «змеи», как их часто называют, имеют большое практическое значение. Активные контурные модели являются вариантом деформированных моделей, в которых начальные контуры алгоритмически деформируются в сторону краев изображения. Принцип работы таких моделей основан на понятии функционала энергии.

Метод активного контура и *SCES* решает проблему задания начальной кривой в непосредственной близости от границ сегментированного объекта с помощью модели, основанной на использовании внешних сил [12]. Основным недостатком моделей активного контура и *SCES* является точка начала отсчета, которая случайно выбирается из начальной области патологии после сокращения. Это может привести к нечеткому определению границ патологии.

Таким образом, для решения задач, учитывающих особенности легочных патологий, нами был выбран компилятивный прототип, состоящий из двух методов: метода определения границ на основе сегментации, всключающего методы, основанные на пороговых значениях, и метода определения границ на основе анализа изображения – метода *SCES*.

Объединение этих методов дает более корректное определение границ патологии. Добавление автоматического способа к существующему методу определения границ приводит к более точному результату в определении границ легочной патологии и помогает избежать ошибок.

Структурная модель предлагаемого решения представлена на рис. 1, где: 1 – блок загрузки изображения (функция принимает на вход единый *DICOM*-файл или набор срезов в виде массива *DICOM*-файлов); 2 – блок обработки и сегментирования изображения (предварительная обработка состоит из устранения шумов и артефактов, повышения четкости изображения); введены новые подфункции: подфункция автоматического захвата опорных точек и подфунк-

ция разветвления объема на основе анализа пороговых значений; результатом данного этапа на первой итерации является изображение, разбитое на области, которые представлены в памяти в виде массива признаков; 3 – блок расчета коэффициента изменения объема патологии (является новой функцией); используется модель расчета коэффициента изменения объема для увеличения точности сегментации, при этом необходимы оценка границы и повторная сегментация с учетом новой информации об изменении объема патологии; 4 – блок определения границ патологии (введена новая подфункция – оценки входных данных); учитывает расчет коэффициента изменения объема содержащих областей для выделения границ образований, параметры расчета коэффициента изменения объема и индикацию центра образования записывают в базу данных (**БД**); 5 – блок визуализации результатов: осуществляет визуальное отображение полученного результата обработки, рассчитанные параметры, функции сохранения результатов обработки и БД параметров.

### Математическое моделирование

Математическая модель была подробно рассмотрена в исследовании [16] и адаптирована в данной работе. Опишем основные моменты и нововведения для решений цели данной работы.

Цифровое изображение – это матрица размером $M \times N$ [16]:

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,N-1) \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix}.$$

Обработка изображения является начальным шагом. На этом шаге осуществляются корректировки изображения, описанные, например, в работе [7]. Также для данной задачи нужно учитывать особенности компьютерной томографии изображений [8], которые описаны выше.

Для определения шума используют формулу [7; 16]:

$$SNC = \frac{C}{d},$$

где $C$ – среднее значение сигнала; $d$ – отклонение значения сигнала от фона.

Обработка изображения также будет состоять из трех этапов, описанных в работах [16; 8], представленных далее.

1. Устранение фона определяется формулой:

$$\hat{n} = L^{-1} \sum_{i-1}^{L} n_i,$$

где $n_i$ – значение фона в $i$-м элементе изображения; $\hat{n}$ – среднее значение неравномерного фона по периметру изображения $L$.

Изображение оценивается по правилу:

$$J_k = \begin{cases} J_{k-1} - \hat{n}_{k-1}, & \text{при } J_{k-1} > \hat{n}_{k-1} \\ 0, & \text{при } J_{k-1} < \hat{n}_{k-1} \end{cases}.$$

2. Повышение резкости. На данном этапе применяется преобразование Фурье [7; 16] и происходит переход в область пространственных частот $F_k(\vec{w})$. После этого идет увеличение высоких пространственных частот с помощью возведения полученного спектра в степень, показатель которой α лежит в диапазоне (0, 1):

$$F_{k+1}(\vec{w}) = \left[F_{k+1}(\vec{w})\right]^{\alpha}.$$

Дальше идет обратное Фурье-преобразование от $F_{k+1}(\vec{w})$. В результате получается оценка изображения $J_{k+1}$ с резко выделенными деталями.

3. Фильтр Винера. Формула для определения спектральной плотности сигнала [16]:

$$S_{\text{II}}(v) = F[R(\omega)],$$

где $R(\omega) = \int I(x)I(x-\omega)dx$ – автокорреляционная функция.

Взаимная спектральная плотность сигнала определяется по формуле [16]:

$$S_{\text{II}'}(v) = F[R(\omega)],$$

где $R(\omega)=\int I(x)I'(x-\omega)dx$ – функция взаимной

корреляции.

Задача минимизации среднеквадратического отклонения обрабатываемого изображения от предмета решается по формуле:

$$E\{[I(x, y) - I'(x, y)]^2\} = min,$$

где $E\{\}$ – математическое ожидание.

Для достижения минимума, используется следящая формула:

$$D\left(v_x, v_y\right) = \frac{S_{\text{II}'}\left(v_x, v_y\right)}{S_{\text{II}}\left(v_x, v_y\right)}.$$

## Дальнейший этап сегментации и его объемный анализ

Сегментация. Дополнительные условия и критерии не должны влиять на решения описанной подзадачи сегментации. На выходе получается изображение, которое поделено на области, и каждая область содержит информацию о вокселах, такую как контраст, знания о соседях, границы, интенсивность. Разделение на части является подготовкой к расчету коэффициента изменения объема каждого образования.

Выбор начальной точки для сегментации прерывается пользователем, но выбор разветвления к соседним точкам происходит автоматически для более точной сегментации с целью определения границ образования. Таким образом, центр опухолевого объекта определяется по следующей схеме: объект изображения можно рассматривать как $P_v$ – множество координат воксела $(x, y, z)$.

## Расчет коэффициента изменения объема

Расчет был использован для уточнения сегментации и определения границ патологии, в которой $V_A$ и $V_B$ представляют собой два выделенных объема патологии и легких. Улучшенная сегментация определяется следующей формулой:

$$SI_{A,B} = (V_A \cap V_B) / (V_A \cup V_B)$$

где $SI_{A,B}$ – новый результат сегментации.

Таким образом, в работе были получены как научные, так и практические результаты:

– рассмотрены особенности задачи выделения границы легочных патологий на КТ-изображении;

– сформулированы и проанализированы проблемы, обоснованные структурной сложностью патологий легких;

– показана перспективность и актуальность разработки модели определения границы патологии при онкологической диагностике легких;

– проведен литературно-аналитический обзор существующих способов обработки и анализа изображения;

– предложена концепция модели определения границ патологий легких на КТ-изображении;

– разработан пакет различных моделей, в том числе – математических, иллюстрирующих новизну предлагаемого решения;

– предложен автоматический способ определения границ легочной патологии, который помогает избегать ошибок, связанных с методом полуавтоматической сегментации.

## Список литературы

1. Armato, S.G. Sensakovic WF. Automated lung segmentation for thoracic CT impact on computer-aided diagnosis / S.G. Armato //Acad Radiol. – 2004. – № 11(9). – P. 1011–1021.

2. Gu, Y. Automated Delineation of Lung Tumors from CT Images Using a Single Click Ensemble Segmentation Approach / Y. Gu, V. Kumar, L.O. Hall et al. // Pattern Recognit. – 2013. – № 46(3). – P. 92–702.

3. Le Maitre, A. Impact of the accuracy of automatic tumour functional volume delineation on radiotherapy treatment planning / A. Le Maitre, M. Hatt, O. Pradier, C. Cheze-le Rest, D. Visvikis // Physics in Medicine and Biology. – № 57(17). – P. 5381–5397.

4. Mansoor, A. Segmentation and Image Analysis of Abnormal Lungs at CT: Current Approaches, Challenges, and Future Trends / A. Mansoor, U. Bagci, B. Foster et al. // Radiographics. – 2015. – № 35(4). – P. 1056–1076.

5. Mansoor, A. A generic approach to pathological lung segmentation / A. Mansoor, U. Bagci, Z. Xu et al. // IEEE Trans Med Imaging,. – 2014. – № 33(12). P. 2293–2310.

6. Reeves, A.P. The Lung Image Database Consortium (LIDC): a comparison of different size metrics for pulmonary nodule measurements / A.P. Reeves, A.M. Biancardi T.V. Apanasovich // Acad Radiol. – 2007. – № 14(12). – P. 1475–1485.

7. Rubin, G.D. Lung nodule and cancer detection in computed tomography screening / G.D. Rubin // J. Thorac Imaging. – 2015. – № 30(2). – P. 130–138.

8. Sluimer, I. Toward automated segmentation of the pathological lung in CT / I. Sluimer, M. Prokop, B. Ginneken // IEEE Trans Med Imaging. – 2005. – № 24(8). – P. 1025–1038.

9. Wang, J. Automated segmentation of lungs with severe interstitial lung disease in CT / J. Wang, F. Li, Q. Li // Med Phys. – 2009. – № 36(10). – P. 4592–4599.

10. Wang, X. Lung Tumor Delineation Based on Novel Tumor-Background Likelihood Models in PET-CT Images / X. Wang, C. Ballangan, H. Cui, M. Fulham, S. Eberl, Y. Yin, D. Feng // IEEE Transactions on Nuclear Science. – 2014. – № 61(1). – P. 218–224.

11. Wielpütz, M.O. Radiological diagnosis in lung disease: factoring treatment options into the choice of diagnostic modality / M.O. Wielpütz, C.P. Heußel, F.J. Herth, H.U. Kauczor // Dtsch Arztebl Int. – 2014. – № 111(11). – P. 181–187.

12. Xu, C. Gradient vector flow deformable models / C. Xu, J.L. Prince // Handbook of Medical Imaging. – 2000. – P. 159–169.

13. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс // Техносфера, 2005. – 1072 с.

14. Бакулин, И.С. Дифференциальная диагностика миелитов при демиелинизирующих заболеваниях / И.С. Бакулин, А.В. Васильев, В.В. Брюхов, Н.И. Сстойда, М.Н. Захарова // Нервные болезни. – 2015. – № 4. – С. 9–17.

15. Марусина, М.Я. Подходы к разработке методов автоматической сегментации томографических изображений / М.Я. Марусина, А.П. Волгарева // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии, 2015. – С. 18.

16. Соловьева, С.Н. Разработка модели автоматического определения границ глиомы головного мозга, на основе комплексного метода обработки мрт и кт-изображения / С.Н. Соловьева, В.С. Уросова // Современные наукоемкие технологии. – 2018. – № 5. – С. 145–157.

17. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман // БИНОМ, 2006. – 752 с.

**References**

13. Gonsales, R. TSifrovaya obrabotka izobrazhenij / R. Gonsales, R. Vuds // Tekhnosfera, 2005. – 1072 s.

14. Bakulin, I.S. Differentsialnaya diagnostika mielitov pri demieliniziruyushchikh zabolevaniyakh / I.S. Bakulin, A.V. Vasilev, V.V. Bryukhov, N.I. Sstojda, M.N. Zakharova // Nervnye bolezni. – 2015. – № 4. – S. 9–17.

15. Marusina, M.YA. Podkhody k razrabotke metodov avtomaticheskoj segmentatsii tomograficheskikh izobrazhenij / M.YA. Marusina, A.P. Volgareva // Fundamentalnye i prikladnye problemy tekhniki i tekhnologii, 2015. – S. 18.

16. Soloveva, S.N. Razrabotka modeli avtomaticheskogo opredeleniya granits gliomy golovnogo mozga, na osnove kompleksnogo metoda obrabotki mrt i kt-izobrazheniya / S.N. Soloveva, V.S. Urosova // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2018. – № 5. – S. 145–157.

17. SHapiro, L. Kompyuternoe zrenie / L. SHapiro, Dzh. Stokman // BINOM, 2006. – 752 s.

© С.Н. Соловьева, Д.А. Рычков, 2020

УДК 627.8.059

*А.Г. ЧВЕРТКИН[1], Е.А. ВАСЬКОВА[2], А.В. БУРЬЯН[1]*
*[1]ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский институт)», г. Москва;*
*[2]ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург*

# ОБЗОР ПОДХОДОВ К МОДЕЛИРОВАНИЮ РАЗРУШЕНИЯ ГРУНТОВОЙ ПЛОТИНЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОРЫВНОГО ПАВОДКА

*Ключевые слова:* зоны затопления; моделирование прорывных волн; прорывные паводки; разрушение грунтовых плотин; уравнение Навье-Стокса.

*Аннотация.* Статья посвящена разнообразию подходов к моделированию разрушения грунтовых плотин в результате прорывного паводка, а также оценке этих подходов с точки зрения отражения моделью реальных процессов.

Целью исследования является анализ различных подходов к моделированию разрушения грунтовых плотин в результате прорывного паводка для получения объективной картины развития затопления местности. К задачам исследования относится анализ научных публикаций с различными подходами к моделированию разрушения грунтовых плотин с выявлением учтенных факторов, параметров и методов моделирования.

Гипотеза исследования: моделирование разрушения грунтовой плотины в результате прорывного паводка должно достоверно и наглядно показывать реальную картину прорыва плотины.

Основные методы научного исследования: анализ, моделирование, дедукция.

Основные достигнутые результаты: применяемые в настоящее время рядом авторов методики моделирования разрушения грунтовых плотин в результате прорывного паводка не показывают объективную картину развития затопления местности из-за применения подходов усреднения значений ряда параметров и недостаточного применения трехмерных теоретических моделей, интегрированных с физическими моделями. В качестве решения данной задачи авторами предлагается моделирование конкретной ситуации разрушения грунтовых плотин в результате прорывного паводка на основе трехмерного уравнения Навье-Стокса с использованием к-ε модели турбулентности.

В качестве примера модели гидрологической системы можно привести модель разрушения грунтовой плотины. С увеличением частоты обильных осадков разрушение данной системы происходит в результате наводнения или по-другому – перелива через плотину, что в дальнейшем приводит к катастрофе в виде резкой смены динамических параметров: увеличения уровня и расхода в нижнем бьефе. Иллюстрацией поведения грунтовой плотины может служить рис. 1. При этом рис. 1а означает устойчивость системы к динамике расхода, в то время как рис. 1б означает неустойчивость системы, которая при малейшем отклонении приходит к катастрофе. К последнему варианту состояния системы могут приводить такие факторы, как подвижность грунта и увеличение расхода.

История изучения проблемы разрушения плотин началась больше чем сто лет назад. Первые исследования по данной проблематике проводились на основе одномерных моделей посредством различных аналитических решений со всевозможными допущениями. В 1892 г. Риттер предложил решение в случае полного и мгновенного разрушения плотины по сухому руслу с использованием метода характеристик. Спустя 60 лет Дресслер изучил действие гидравлического сопротивления на разрушенные плотины, а в 1954 г. *Whiteham* в своих исследованиях учел действие сопротивления на плотину в нижнем бьефе. В 1957 г. Стокер продолжил исследования, начатые Дресслером, и в результате получил модель разрушения плотины при

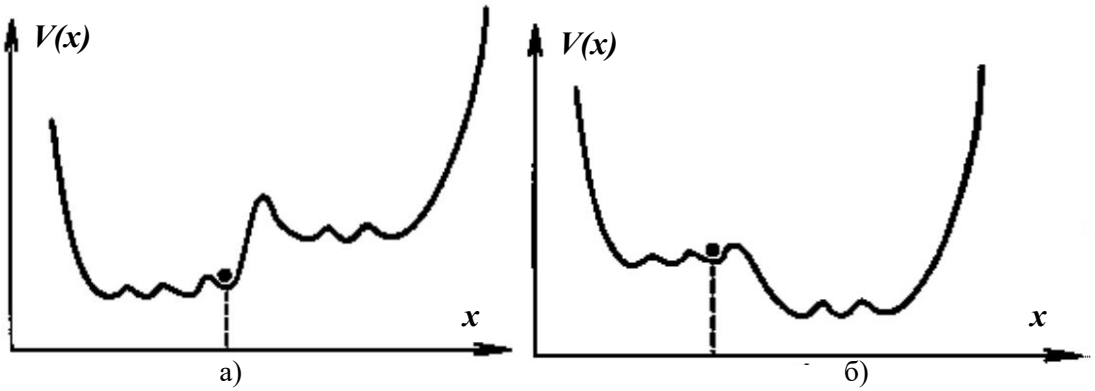



**Рис. 1.** Интерпретация системы грунтовой плотины

наличии воды в нижнем бьефе. В 1983 г. Хант исследовал связь уклона русла и распространение волны при разрушении плотины с помощью кинематического волнового приближения.

К концу XX столетия с помощью численных методов стали создавать двумерные модели разрушения плотин. К примеру, в 1996 г. Чжао с соавторами предложил метод конечного объема для моделирования ударных волн [1].

В области решения данной задачи написано немало статей, которые можно классифицировать четырьмя способами:

1) в зависимости от используемого модельного уравнения: эмпирические модели, модели на основе гидродинамических уравнений Навье-Стокса, Сен-Венана, Буссинеска;

2) в зависимости от причины, повлекшей разрушение грунтовой плотины, при этом первопричиной могут быть внешние факторы – резкое увеличение стока реки в верхнем бьефе, вызванное оползнем, половодьем, паводком, землетрясением; либо же внутренними факторами – снижением прочности конструкции плотины, которая приводит к постепенной эрозии; более подробный обзор возможных причин разрушения грунтовых плотин представлен в статье Чжао «Анализ разрушений земляных плотин: подход с использованием базы данных»;

3) в зависимости от постановки задачи по моделированию сухого или заполненного водой русла;

4) в зависимости от объекта исследования: моделирование ударной волны или построение гидрографа.

Моделирование разрушения плотины в результате перелива рассматривается в ряде научных статей, так, например, в статье «1-*D Mathematical Modelling of Flood Wave Propagation*» модель представлена одномерной системой уравнений Сен-Венана, на основании которой построен гидрограф при разных обеспеченностях расхода для дальнейшего моделирования с помощью геоинформационной системы *MIKE*. В другой работе, «*Dam Break Analysis and Flood Inundation Map of Krisak Dam for Emergency Action Plan*», приводится моделирование с помощью интегрированного использования программных пакетов *ArcGIS* и *ZhongXing HY*-21, где последнее является основой для расчета гидрографа с помощью двумерного уравнения Навье-Стокса. Особенностью работы является подробный разбор природы разрушения грунтовой плотины с помощью визуальных схем процесса. Еще одна статья в обозначенном выше направлении исследования, «2*D Modeling of Flood Propagation due to the Failure of Way Ela Natural Dam*», основана на модели двумерных уравнений Сен-Венана. Само разрушение плотины моделируется на базе программы *HEC-HMS v*.4, а распространение волны – *HEC-RAS v*.5. Данная задача может также решаться методом Монте-Карло.

В ряде статей делается уклон на изучение эрозии посредством создания математической модели. Также существуют публикации работ, где в результате моделирования сделаны гидрографы в случае таких ситуаций, как «разрушение плотины», «отсутствие разрушенной плотины». Полученные результаты носят теоретический характер без применения экспериментальных данных.

Теоретической работой является статья *Comparison of Lubrication Approximation and Navier-Stokes Solutions for Dam-Break Flows in*

*Thin Films*, в которой сравниваются полученные результаты при моделировании разрушения плотины с применением уравнений теории смазки и трехмерных уравнений Навье-Стокса в безразмерном виде. Экспериментальные данные, полученные в результате работ других исследователей, служат бенчмаркингом получаемых моделей.

Исследования, в которых визуализированы результаты моделирования прорывной волны, представлены рядом работ. К ним относятся работы таких авторов, как Х. Кагатай, К. Абдолмалеки, К. Афанасьев, А. Джайнаков.

В работе М. Стригуновой представлены полученные уравнения, основанные на уравнениях Бусинеска и Сен-Венана для расчета основных параметров прорывной волны.

Ряд отечественных работ К. Пономарчука, В. Букреева, П. Богославчика, и А. Розова основаны на экспериментальных данных и получении эмпирических формул для нахождения следующих параметров разрушения плотины: интенсивность расширения прорана, расход излива воды или расход воды через размываемый проран.

При изучении литературных источников наилучшие результаты по моделированию рассматриваемой задачи представляются моделями трехмерных уравнений Навье-Стокса. В доказательство можно привести несколько статей.

В работе Гервоет с помощью программного пакета *Telemac*-3*D* полученные результаты на основе негидростатического трехмерного уравнения были сравнены с другими двумерными моделями и показали наибольшее приближение к данным реальной ситуации. Визуализация результатов представлена в виде одномерного графика прорывной волны. Также представлены работы Золгадора и Бискорини, в которых модель основана на полном уравнении Навье-Стокса, а также следующих задачах: разрушение плотины над сухим руслом без трения, водный поток при разрушении плотины над треугольным препятствием и поток при разрушении плотины с поворотом под 90 градусов.

При использовании в качестве модели гидродинамических уравнений Навье-Стокса или Сен-Венана применяются различные краевые и начальные условия, а также определенные методы, освещенные в ряде работ. К таким методам относятся:

– метод характеристик (Риттер, 1892 г.), где применяется для моделирования *MIKE*21, используется неявный метод конечных разностей для решения уравнений Навье-Стокса с численной схемой неявного переменного направления (***ADI***);
– метод конечных разностей;
– метод объема жидкостей.

Начальными и краевыми условиями являются: вертикальным ускорением движения жидкости пренебрегается, распределение давления принимается гидростатическим; пренебрегаются силы ветра и Кориолиса, пренебрегается силой трения в уравнении импульса системы Навье-Стокса; отсутствует прилипание к стенкам при проведении экспериментов, тангенциальное и нормальное напряжения на свободной поверхности принимаются равновесными, отсутствует сила трения. В моделях с применением уравнения Сен-Венана пренебрегается вертикальными скоростями и ускорением.

При использовании уравнений Навье-Стокса возникают проблемы, связанные с нелинейностью уравнения импульса, а также со связью давление-скорость, которая решается с помощью многочисленных схем, в том числе – полуявного метода для уравнения, связанного с давлением (*SIMPLE*) и неявным расщеплением операторов (*PSI*).

Наиболее распространенными инструментами в виде программных пакетов по решению рассматриваемой задачи являются: модель прогноза наводнения при разрушении плотины Национальной метеорологической службы США (*NWS DAMBRK*), программный пакет *Comsol*, программный пакет «Гидрограф наводнения» Гидрологического инженерного центра армии США (*Flood Hydrograph*), *HEC*-1 (*Hydrologic Center*, 1981), упрощенная модель прогноза наводнения при разрушении плотины Национальной метеорологической службы США (*SMPDBRK*), *MIKE*2, *Telemac*3*D*, *FLDWAV* (*Fread*, 1993 г.), *CCHE*2-*D code* (*Jia*, 1999 г.), *OpenFOAM*, *FLUENT*, *HEC-RAS* и *Mike*11. Последнее программное обеспечение, а также программное обеспечение «Волна-2», активно используются в России.

Таким образом, при решении данной проблемы обязательным является построение гидрографа, который в различных статьях получается на основании расчета эмпирических формул или гидродинамических. Помимо этого необходимо решение по распространению прорывной волны

в зависимости от площади и времени.

В данной задаче не настолько важен массив многолетних рядов наблюдений за водным объектом, как при моделировании речного водосбора. Так или иначе, основной проблемой является точность, которая не максимальна в связи с необходимостью абстрагирования от многих реальных условий, как, например, силы трения, Кориолиса и т.д. Необходимо моделирование конкретной ситуации на основе трехмерного уравнения Навье-Стокса с использованием к-ε модели турбулентности, которое не усредняет значения скорости распространения прорывной волны, при этом, согласно небольшому количеству статей приведенных в обзоре, можно удостовериться в приближении данной модели к реальному процессу в отличие от двумерных и одномерных моделей для построения гидрографа прорывной волны. При этом большинство моделей являются теоретическими, в то время как для проверки необходимо несколько различных физических моделей.

## Список литературы

1. Zolghadr. Assessment of mike21 model in dam and dike-break simulation/ijst / Zolghadr et al. // Transactions of Civil Engineering. – Iran : Printed in The Islamic – 2011. – Vol. 35. – № C2. – P. 247–260.

2. Чверткин, А.Г. Изменение климата как причина катастрофических наводнений в нижнем течении реки Амур / А.Г. Чверткин, Е.А. Васькова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2018 – № 5(98).

3. Чверткин, А.Г., Адаптация методик прогнозирования затоплений территорий к применению в геоинформационной системе / А.Г. Чверткин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015 – № 5(68).

## References

2. CHvertkin, A.G. Izmenenie klimata kak prichina katastroficheskikh navodnenij v nizhnem techenii reki Amur / A.G. CHvertkin, E.A. Vaskova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2018 – № 5(98).

3. CHvertkin, A.G., Adaptatsiya metodik prognozirovaniya zatoplenij territorij k primeneniyu v geoinformatsionnoj sisteme / A.G. CHvertkin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2015 – № 5(68).

© А.Г. Чверткин, Е.А. Васькова, А.В. Бурьян, 2020

УДК 004.056.5

*А.Б. БУКАЧ, А.Б. ГЕВНИШ*
*ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь.*

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРОВ

*Ключевые слова:* анализатор спектра; информационная безопасность; частотный диапазон.

*Аннотация.* Целью статьи является исследование электромагнитного излучения компьютеров в широком частотном диапазоне спектра.

В данной работе используется методика измерения излучения с помощью анализатора спектра.

Результаты работы позволяют специалистам по информационной безопасности качественно оценивать степень угрозы несанкционированного считывания информации на различных расстояниях.

В настоящее время большое количество информации, в том числе конфиденциальной, обрабатывается на персональных компьютерах (**ПК**). Побочные электромагнитные излучения компьютеров являются одним из возможных каналов утечки информации. В компьютере, в каждом его блоке при работе возникают излучения, имеющие свои характерные особенности. Диапазон возможных частот побочных электромагнитных излучений составляет от 10 кГц до 40 ГГц. Это излучение есть суперпозиция большого числа излучателей, у каждого из которых своя амплитудно-частотная характеристика со своими пиками, провалами, резонансами и т.д.

Для перехвата побочных электромагнитных излучений злоумышленники используются специальные приемные устройства с высокой чувствительностью, расположенные на некотором удалении от компьютера. В связи с этим необходимо принимать такие меры защиты, которые позволят исключить снятие информации с компьютеров. Для этого важно оценить спектр и уровень излучений компьютеров. Известно также, что компьютеры разных типов и производителей имеют различные уровни и, соответственно, различную дальность таких излучений [1], поэтому проведение исследований с целью определения радиуса контролируемой зоны для защиты данных от утечки, а также тестирование различных типов компьютеров является актуальной задачей.

Существует несколько методик оценки защищенности помещений от такой утечки информации с компьютеров [1; 2; 4]. Все они сводятся к определению мощности излучения с помощью селективных измерительных приборов необходимого диапазона частот, в частности анализаторами спектра.

В статье проведены исследования электромагнитного излучения компьютера с помощью анализатора спектра *Rohde&Schwarz FSH*20 и программного обеспечения *R&S FSH*4*View* [3] с целью определения вида спектра в широком диапазоне частот и дальности его распространения. Исследования проводились в специальном экранированном помещении для исключения влияния внешних наводок (рис. 1).

Измерения проводились в диапазоне частот от 9 кГц до 7,5 ГГц, с разбивкой на четыре участка, в каждом из которых использовалась своя антенна (рис. 2).

В начале эксперимента проводилось измерение фона в исследуемом помещении с выключенным компьютером. Затем с помощью анализатора спектра *Rohde&Schwarz FSH*20, измерялась амплитуда излучения компьютера на расстоянии 5 см, 1 м и 3 м (рис. 3). Амплитуда измерялась в децибелах на милливольт (дБмВ). Величина дБмВ используется в качестве удобной меры обозначения уровня сигнала. То есть – дБмВ = $20log_{10}(V_{ВЫХ}/1мВ)$, где $V_{ВЫХ}$ выражено в мВ. Поскольку это соотношение двух напряжений, то можно измерять как пиковое, так и среднеквадратичное значения.

Реальный сигнал от компьютера (рис. 3) имеет бесконечную последовательность двоичных импульсов конечной длительности. Излучения возникают при следующих режимах работы компьютеров: вывод информации на

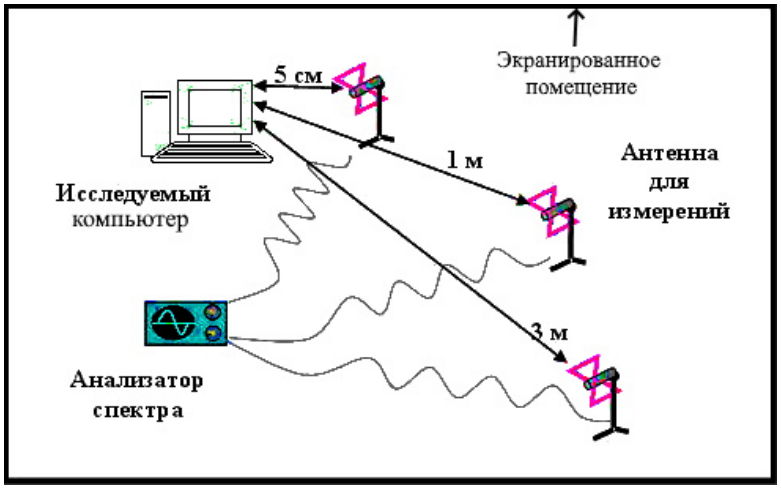



**Рис. 1.** Схема измерения электромагнитного излучения компьютера

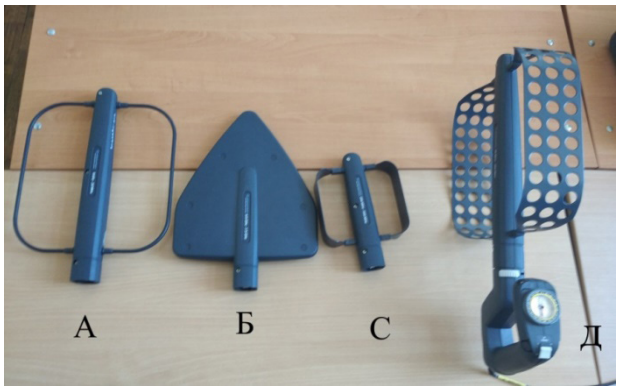



**Рис. 2.** Антенны диапазонов: А) 9 кГц – 20 МГц; Б) 0,5 ГГц – 7,5 ГГц; С) 200 МГц – 500 МГц; Д) 20 МГц – 200 МГц

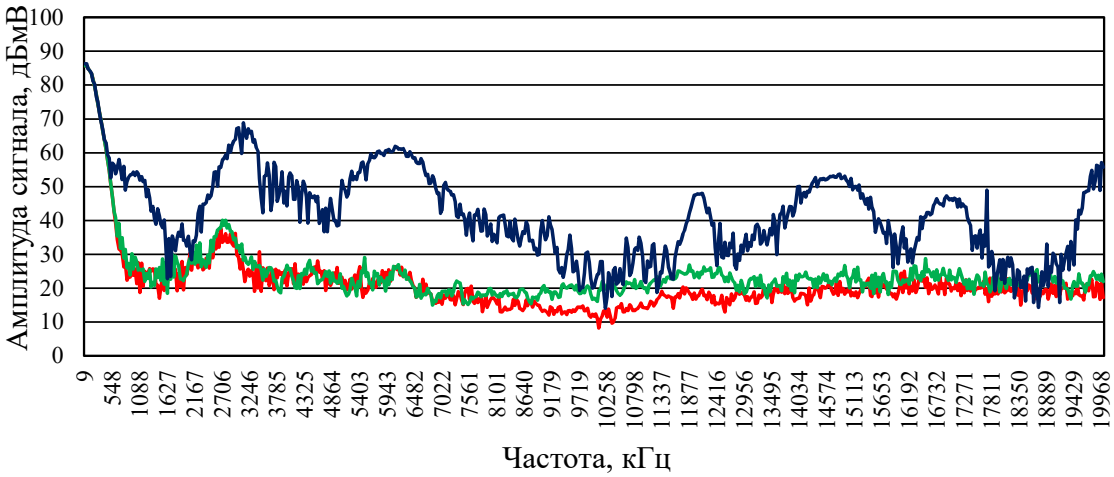



**Рис. 3.** Зависимость амплитуды излучения исследуемого компьютера от частоты и расстояния: спектр излучения ПК на частоте 9 кГц – 20 МГц на расстоянии: 5 см – синим; 1 м – красным; 3 м – зеленым

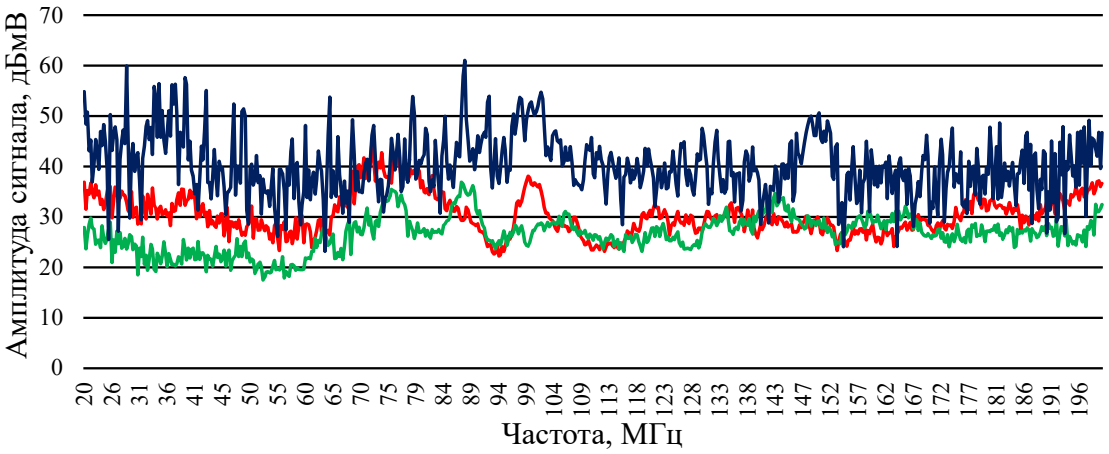



**Рис. 4.** Зависимость амплитуды сигнала излучения исследуемого компьютера от частоты в участках спектра от 20 МГц до 7,5 ГГц: спектр излучения ПК на частоте 20 МГц – 200 МГц на расстоянии: 5 см – синим; 1 м – красным; 3 м – зеленым

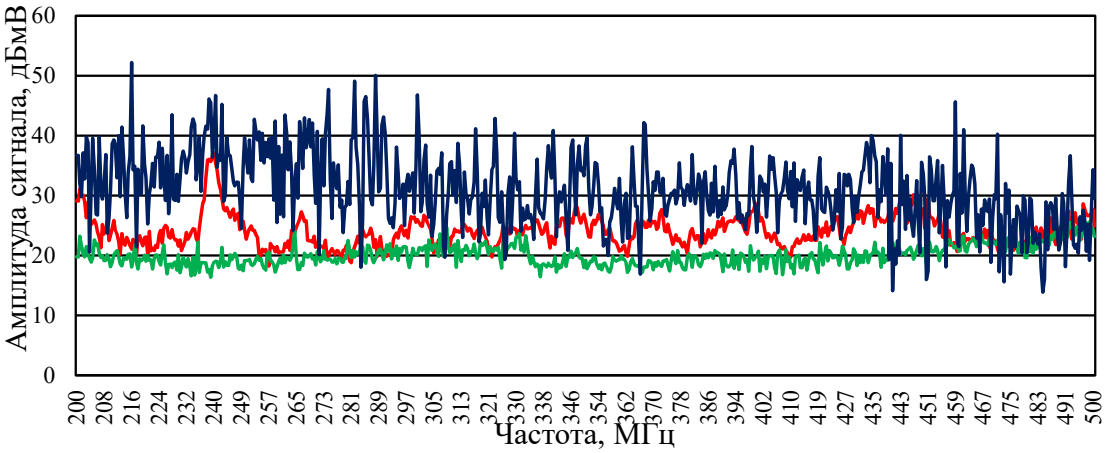



**Рис. 5.** Зависимость амплитуды сигнала излучения исследуемого компьютера от частоты в участках спектра от 20 МГц до 7,5 ГГц: спектр излучения ПК на частоте 200 МГц – 500 МГц на расстоянии: 5 см – синим; 1 м – красным; 3 м – зеленым

экран монитора, запись и чтение информации на накопителе, вывод данных на периферийные устройства – принтеры, плоттеры, и т.д. Это излучение есть сумма большого числа излучателей (случайных антенн), у каждого из которых своя амплитудно-частотная характеристика со своими пиками и провалами, резонансами и т.д.

На рис. 3 представлена суперпозиция трех измерений излучения, полученная с помощью анализатора на различных расстояниях. На рисунке видно, что по мере увеличения расстояния приемной антенны от исследуемого компьютера амплитуда излучения падает. На некоторых частотах амплитуда уменьшается значительно: например в пике на частоте 3 МГц она снижается с 60 дБмВ до 30 дБмВ, то есть с 1 000 мВ до 3 мВ при увеличении расстояния с 5 см до 3 м. Очевидно, что с дальнейшим увеличением расстояния до десятков и сотен метров амплитуда излучения будет изменяться в пределах единиц и десятков микровольт. Существующая приемная аппаратура имеет чувствительность порядка десятка микровольт, поэтому угроза съема информации существует на расстоянии нескольких сотен метров и более.

Для более точного определения расстояния в дальней зоне требуется специальная аппаратура (в соответствии с ГОСТ [5]), позволяющая учитывать направленность сигнала, отражение от объектов и стен и т.д., что не входит в предмет исследования данной статьи.

Измерения излучения нескольких компью-

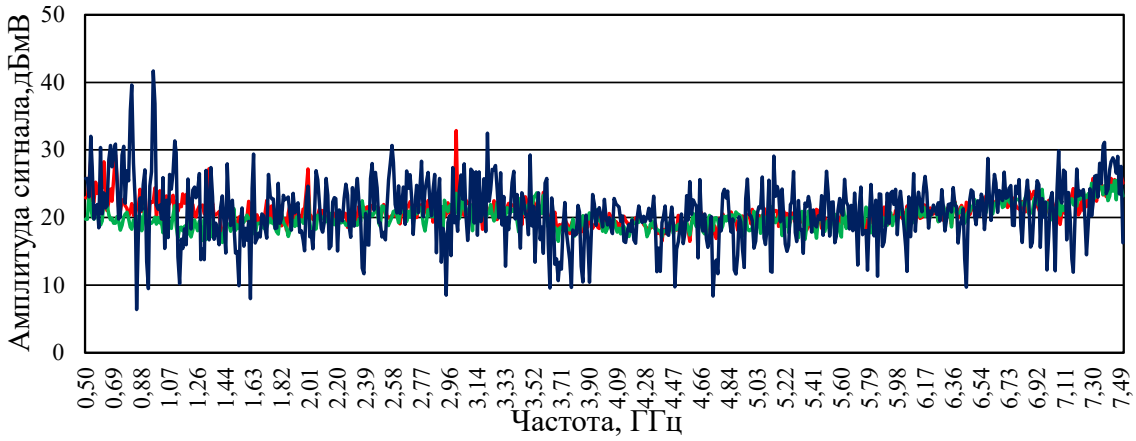



**Рис. 6.** Зависимость амплитуды сигнала излучения исследуемого компьютера от частоты в участках спектра от 20 МГц до 7,5 ГГц: спектр излучения ПК на частоте 0,5 ГГц – 57,5 ГГц на расстоянии: 5 см – синим; 1 м – красным; 3 м – зеленым

теров показали, что каждый из них имеет свой индивидуальный спектр и поэтому радиус контролируемой зоны для защиты данных от утечки может существенно отличаться.

На рис. 4–6 представлены результаты измерений на других участках спектра. В результате анализа спектрограмм видно, что с увеличением частоты дальность распространения электромагнитных излучений уменьшается.

Для съема информации с компьютера злоумышленникам не требуется регистрировать весь спектр, достаточно зарегистрировать сигнал на одной частоте. Естественно легче всего получить сигнал с наибольшей амплитудой, то есть в пиках на спектре.

Для специалистов по информационной безопасности важно изучение всего спектра, чтобы знать, на каких частотах возможна наибольшая утечка и какие меры необходимо принимать для предотвращения угрозы съема информации.

Таким образом, проведенные исследования позволяют качественно оценить угрозу съема информации, а также тестировать различные типы компьютеров.

Результаты работы могут быть использованы специалистами по информационной безопасности для определения средств и методов защиты утечки данных с компьютеров, а также при изучении студентами вузов курса «Технические методы защиты информации».

## Список литературы

1. Кондратьев, А.В. Техническая защита информации. Практика работ по оценке основных каналов утечки / А.В. Кондратьев. – М. : Горячая линия – Телеком, 2016. – 304 с.
2. Торокин, А.А. Инженерно-техническая защита информации : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям в области информационной безопасности / А.А. Торокин. – М. : Гелиос, 2005. – 960 с.
3. Букач, А.Б. Разработка методики радиомониторинга и поиска радизакладок / А.Б. Букач, А.Б. Гевниш // Методы науки. – Уфа. – 2018. – № 12. – С. 37–41.
4. Букач, А.Б. Определение информационного порога чувствительности ПЗС матрицы / А.Б. Букач // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 3. – С. 19–22.
5. ГОСТ Р 53112-2008 Защита информации. Комплексы для измерений параметров побочных электромагнитных излучений и наводок. Технические требования и методы испытаний, переиздание – ноябрь 2018.

## References

1. Kondratev, A.V. Tekhnicheskaya zashchita informatsii. Praktika rabot, po otsenke osnovnykh

kanalov utechki / A.V. Kondratev. – M. : Goryachaya liniya – Telekom, 2016. – 304 s.

2. Torokin, A.A. Inzhenerno-tekhnicheskaya zashchita informatsii : ucheb. posobie dlya studentov, obuchayushchikhsya po spetsialnostyam v oblasti informatsionnoj bezopasnosti / A.A. Torokin. – M. : Gelios, 2005. – 960 s.

3. Bukach, A.B. Razrabotka metodiki radiomanitoringa i poiska radizakladok / A.B. Bukach, A.B. Gevnish // Metody nauki. – Ufa. – 2018. – № 12. – S. 37–41.

4. Bukach, A.B. Opredelenie informatsionnogo poroga chuvstvitelnosti PZS matritsy / A.B. Bukach // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 3. – S. 19–22.

5. GOST R 53112-2008 Zashchita informatsii. Kompleksy dlya izmerenij parametrov pobochnykh elektromagnitnykh izluchenij i navodok. Tekhnicheskie trebovaniya i metody ispytanij, pereizdanie – noyabr 2018.

© А.Б. Букач, А.Б. Гевниш, 2020

УДК 33

*С.В. АРАПОВ*
*ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет», г. Санкт-Петербург*

# ПРАВОУПРАВЛЯЮЩИЕ ПЛАТФОРМЫ ШЕСТОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА

*Ключевые слова:* баланс функциональных экономических оснований; Иное Право; опорные зоны развития; правоуправляющие платформы; социальный заказ; социальный запрос; шестой технологический уклад.

*Аннотация.* Статья посвящена модели территориального управления в условиях нового шестого технологического уклада – модели правоуправляющих платформ. Обращается внимание на возможность внедрения двух новых экономико-правовых институтов – института социального запроса и института социального заказа. В структуре правоуправляющих платформ должны содержаться: Иное Право, Иное Управление, социальная самоорганизация, функциональная модель баланса из пяти экономических оснований.

## Сможем ли мы управлять по-старому в новом технологическом укладе?

В последнее время вопрос о переходе к шестому технологическому укладу стоит достаточно остро. Шестой технологический уклад связывают с развитием следующих технологий: робототехника, биотехнологии на основе молекулярной биологии и генной инженерии, нанотехнологии, системы искусственного интеллекта, глобальные информационные сети, интегрированные высокоскоростные транспортные системы. Помимо этого в рамках шестого технологического уклада дальнейшее развитие могут получить гибкая автоматизация производства, космические технологии, производство конструкционных материалов с заранее заданными свойствами, а также атомная промышленность, авиаперевозки. К этому следует дополнить рост атомной энергетики, потребление природного газа будет дополнено расширением сферы использования водорода в качестве экологически чистого энергоносителя. Должны существенно шире применяться возобновляемые источники энергии [4].

Сможем ли мы управлять по-старому в новом технологическом укладе? Безусловно, нет, ведь новый уклад должен содержать новые институты экономики, управления и права. По всей видимости, это та проблема, к решению которой нет даже подходов. В первую очередь это вопрос новой онтологии. Это совершенно новые представления о существовании, о перспективах развития. Те страны, которые намерены совершить рывок в новый технологический уклад без каких-либо представлений об онтологии, без представлений об управлении, праве и экономике, без представлений об изменениях в социосистеме вряд ли смогут быть бенефициарами нового технологического уклада. Второй момент заключается в необходимости проработки основ новой правовой системы с новыми ценностными ориентирами. Именно от новой правовой системы должны исходить новая проектность, новые основы управления, экономики, социальной самоорганизации.

## Что такое правоуправляющие платформы?

Контуры будущей правовой системы под названием «Иное Право» были описаны в нашей книге «Право Перемен в исторической системе координат» [1]. В первую очередь необходимо учитывать, какие социальные потребности должна удовлетворить новая правовая система. Пока просматриваются три основные потребности: быстрое управление, динамичное право, социальная самоорганизация.

Быстрое управление предполагает ускорение времени принятия управленческих решений. В итоге получаются быстрые результаты, которые порождают новые возможности. Динамичное право содержит систему правового

оборота, который порождает ритмичное движение прав, обязательств и ответственности, что позволяет ускорять обменные процессы. Статичные правовые институты и статусы преобразуются в динамичные правовые состояния. Социальная самоорганизация порождает динамику социальных изменений и социальной проектности, поскольку исходит от Общества. Повышение плотности социальных связей – еще один важный признак социальной самоорганизации для функционирования правоуправляющих платформ.

Любая социосистема нуждается в праве, так как одним из базовых социосистемных процессов является управление. По своей сути управление нормативно. Без законов невозможно управлять. Именно поэтому необходимо объединить право и управление в единое системное образование – правоуправляющую платформу. Цель функционирования правоуправляющей платформы заключается в обеспечении социального единства и совместной творческой деятельности. Это система взаимодействия Власти, Управления и Смыслообразования, основанная на нормах Универсального Закона или Единого Правоначалия [1, С. 194], которые составляют ядро нового Иного Права. Система Праводержавия как правоуправляющая платформа Иного Права выполняет еще одну очень важную функцию: установление баланса нормативно-правовой нагрузки на социосистему.

Поскольку любая правовая система строится на определенных базовых ценностях, то необходимо иметь представления об этих ценностях. Приведем наиболее проявленные: Правда, Совесть, Справедливость, Милость, Благо, Мера, Простор для Сотворения, Будущность как проектирование за пределами Неизбежного Будущего.

Однако помимо права, управления и социальной самоорганизации правоуправляющая платформа должна содержать определенные экономические основания. Функциональная модель баланса из пяти экономических оснований уже предлагалась ранее и вполне пригодна для системы правоуправляющих платформ [6]. Необходимы и новые экономические институты, например, институт социального запроса и институт социального заказа [7]. Взаимодействие социального запроса и социального заказа дает возможность заложить вполне адекватные показатели социально-экономического развития территорий и страны в целом [5].

## Возможности правоуправляющих платформ

В современных условиях вполне целесообразно применение правоуправляющих платформ в форме Иного Права для территорий Крайнего Севера. В качестве общих положений необходимо отметить, что вполне возможна необходимость в особом проектном статусе для территорий, где внедряются правоуправляющие платформы. Здесь необходима проработка правового статуса Самоуправляемых Проектных Территорий [1, С. 272–294]. Этот статус необходим не только для нужд социально-экономического развития территорий, но и для перспективных политических решений. Речь идет о том, что такое негативное явление как сепаратизм можно предотвратить, в том числе с помощью инструментов образования Самоуправляемых Проектных Территорий. Это позволяет произвести сепарирование потенциально «мятежной» территории и преобразование ее в качественно новое образование [8].

Одной из важнейших проблем управления территорий является управление территориями Арктической зоны РФ [10]. Именно для этих территорий применение правоуправляющих платформ является актуальным [2]. Особенно это касается так называемых опорных зон развития [3]. Экономико-правовой институт «опорная зона развития» в составе Арктической зоны РФ содержится в госпрограмме РФ «Социально-экономическое развитие Арктической зоны РФ», утвержденной Постановлением Правительства РФ № 1064 от 31 августа 2017 г. На основе анализа специальных документов о развитии Арктической зоны Российской Федерации прослеживается эволюция «нормативного экономического и пространственного образа опорных зон Российской Арктики» [9]. На основе ее изучения выделяется ряд признаков формирования опорных зон: общая и социальная функции, организационная форма, экономическая модель, пространственная структура и главные черты потенциального типа зоны. Детальное рассмотрение этих признаков позволяет сделать вывод, что именно эти признаки формирования опорных зон во многом совпадают с моделью правоуправляющих платформ.

## Предварительные выводы

Подводя итоги, мы приходим к следующим выводам:

1) необходимость перехода к шестому технологическому укладу требует новых подходов к экономике, управлению и праву;

2) предлагаемая модель правоуправляющих платформ должна содержать в себе Иное Право, Иное Управление, социальную самоорганизацию, функциональный баланс экономических оснований;

3) возникает потребность в новых экономических и правовых институтах, которых не было в текущем технологическом укладе;

4) территории, которые проявляют готовность к переходу к новому технологическому укладу, должны иметь особый проектный статус – статус Самоуправляемых Проектных Территорий;

5) применение модели правоуправляющих платформ вполне возможно в системе управления опорными зонами развития Арктической зоны России, которые могут оказаться проводником перехода к шестому технологическому укладу.

## Список литературы

1. Арапов, С.В. Право Перемен в исторической системе координат / С.В. Арапов. – СПб. : Супер Издательство, 2017. – 460 с.

2. Новая парадигма науки об управлении в XXI веке и ее практическое приложение к проблемам Севера // СПб. : Астерион. – 2016. – Том II.

3. Курочкина, А.А. Эколого-экономические основы устойчивого развития территорий / А.А. Курочкина, С.В. Арапов, Т.В. Бикезина, О.В. Воронкова, Д.Н. Верзилин, О.С. Волотовская, С.В. Грибановская, О.В. Лукина, Т.Г. Максимова, Е.Н. Островская, Е.Е. Петрова, А.Ю. Панова, Ю.Е. Семенова, В.Ю. Строкина, А.А. Чалганова. – СПб., 2019.

4. Авербух, В.М. Шестой технологический уклад и перспективы России (краткий обзор) / В.М. Авербух // Вестник Ставропольского государственного университета. – 2010. – № 71. – С. 159–166.

5. Арапов, С.В. Особенности социального запроса для формирования показателей регионального развития / С.В. Арапов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 2(92). – С. 165–167.

6. Арапов, С.В. К основаниям структурно-функциональной модели Экономики Будущего / С.В. Арапов // Креативная экономика. – 2019. – Том 13. – № 4. – С. 589–604.

7. Арапов, С.В. К содержанию Планово–Проектного Экономического Основания Экономики Будущего / С.В. Арапов // Креативная экономика. – 2020. – Том 14. – № 2. – С. 139–150.

8. Арапов, С.В. Самоуправляемые проектные территории – практические возможности для реализации новых основ управления и права. Сепарирование вместо сепаратизма / С.В. Арапов // Новая парадигма науки об управлении в XXI веке и ее практическое приложение к проблемам Севера. – СПб. : Астерион. – 2016. – Том 2. – С. 82–92.

9. Дмитриева, Т.Е. Опорные зоны развития Российской Арктики: содержание, рейтинги и проекты / Т.Е. Дмитриева, О.В. Бурый // ЭКО. – 2019. – № 1. – С. 41–59.

10. Воронкова, О.В. Трансформация системы образования в условиях глобализации / О.В. Воронкова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2016. – № 5(62). – С. 5–7.

11. Воронкова, О.В. Развитие университетской системы в свете истории берлинского университета имени Гумбольдта / О.В. Воронкова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2016. – № 9(66). – С. 137–141.

12. Flügel, L. Development Of The University System As A Cultural Phenomenon / L. Flügel, O.V. Voronkova // Reports Scientific Society. – 2016. – № 1(12). – С. 24–27.

13. Субетто, А.И. Новая парадигма науки об управлении и ноосферное управление развитием Севера России в XXI веке / А.И. Субетто // Новая парадигма науки об управлении в XXI веке и ее практическое приложение к проблемам Севера. – СПб. : Астерион. – 2015. – Том 1.

## References

1. Arapov, S.V. Pravo Peremen v istoricheskoj sisteme koordinat / S.V. Arapov. – SPb. : Super Izdatelstvo, 2017. – 460 s.

2. Novaya paradigma nauki ob upravlenii v XXI veke i ee prakticheskoe prilozhenie k problemam Severa // SPb. : Asterion. – 2016. – Tom II.

3. Kurochkina, A.A. Ekologo-ekonomicheskie osnovy ustojchivogo razvitiya territorij / A.A. Kurochkina, S.V. Arapov, T.V. Bikezina, O.V. Voronkova, D.N. Verzilin, O.S. Volotovskaya, S.V. Gribanovskaya, O.V. Lukina, T.G. Maksimova, E.N. Ostrovskaya, E.E. Petrova, A.YU. Panova, YU.E. Semenova, V.YU. Strokina, A.A. CHalganova. – SPb., 2019.

4. Averbukh, V.M. SHestoj tekhnologicheskij uklad i perspektivy Rossii (kratkij obzor) / V.M. Averbukh // Vestnik Stavropolskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2010. – № 71. – S. 159–166.

5. Arapov, S.V. Osobennosti sotsialnogo zaprosa dlya formirovaniya pokazatelej regionalnogo razvitiya / S.V. Arapov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 2(92). – S. 165–167.

6. Arapov, S.V. K osnovaniyam strukturno-funktsionalnoj modeli Ekonomiki Budushchego / S.V. Arapov // Kreativnaya ekonomika. – 2019. – Tom 13. – № 4. – S. 589–604.

7. Arapov, S.V. K soderzhaniyu Planovo–Proektnogo Ekonomicheskogo Osnovaniya Ekonomiki Budushchego / S.V. Arapov // Kreativnaya ekonomika. – 2020. – Tom 14. – № 2. – S. 139–150.

8. Arapov, S.V. Samoupravlyaemye proektnye territorii – prakticheskie vozmozhnosti dlya realizatsii novykh osnov upravleniya i prava. Separirovanie vmesto separatizma / S.V. Arapov // Novaya paradigma nauki ob upravlenii v XXI veke i ee prakticheskoe prilozhenie k problemam Severa. – SPb. : Asterion. – 2016. – Tom 2. – S. 82–92.

9. Dmitrieva, T.E. Opornye zony razvitiya Rossijskoj Arktiki: soderzhanie, rejtingi i proekty / T.E. Dmitrieva, O.V. Buryj // EKO. – 2019. – № 1. – S. 41–59.

10. Voronkova, O.V. Transformatsiya sistemy obrazovaniya v usloviyakh globalizatsii / O.V. Voronkova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2016. – № 5(62). – S. 5–7.

11. Voronkova, O.V. Razvitie universitetskoj sistemy v svete istorii berlinskogo universiteta imeni Gumboldta / O.V. Voronkova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2016. – № 9(66). – S. 137–141.

© С.В. Арапов, 2020

УДК 331.45

*Р.Г. ГАЙФУЛЛИН*
*Поволжский институт управления имени П.А. Столыпина – филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Саратов*

# СИСТЕМА ОХРАНЫ ТРУДА КАК ЭЛЕМЕНТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Ключевые слова:* охрана труда; трудовое законодательство; условия труда; экономическая безопасность; экономический рост.

*Аннотация.* Статья представляет собой теоретический анализ взаимосвязи системы охраны труда с формированием экономической безопасности предприятия.

Целью является определение взаимосвязи охраны труда с экономической безопасностью предприятия.

Статья содержит в себе следующие методы научного исследования: элементы теоретического и статистического анализов, синтез, изучение научных трудов по выявленной проблеме и обобщение изученной информации.

К результатам настоящей научной работы стоит отнести определение системы охраны труда как элемента экономической безопасности предприятия. В ходе проведенной научной работы было доказано, что потери в результате несовершенства системы охраны труда оказывают влияние на экономическую безопасность предприятия. Это позволяет сделать вывод о необходимости модернизации системы охраны труда. Полученные результаты могут служить основой для дальнейших научных исследований в данной области. Выявленные ключевые взаимосвязи могут быть применены в разработке концепций модернизации системы охраны труда на предприятиях. Научная новизна состоит в том, что полученные в результате исследования выводы позволят четко определить направления модернизации системы охраны труда.

## Введение

В правовой и экономической науке понятие охраны труда воспринимается неоднозначно. Прежде всего, охрана труда представляет собой самостоятельный институт трудового права, нашедший закрепление в трудовом законодательстве. Сущность данного института можно определить также как комплексную, включающую нормы гражданского, административного и финансового права.

Термин «охрана труда» в науке традиционно рассматривают в двух аспектах – в узком и широком. В узком понимании – это совокупность правовых норм, направленных на защиту работников от воздействия вредных и опасных производственных факторов, вызывающих травмы или профессиональное заболевание.

В учебно-практическом пособии А.Я. Петрова высказано мнение о рассмотрении термина «охрана труда» в более широком смысле, «так как государство заинтересовано не только в устранении потенциально опасных и вредных производственных факторов, но и в сохранении работоспособности граждан на должном уровне» [1, С. 274].

Несомненным достоинством правового регулирования охраны труда в РФ следует назвать то, что на законодательном уровне сформулированы понятия «охрана труда», «условия труда», «система управления охраной труда» и ряд иных.

Система охраны труда является не только необходимым требованием со стороны законодательства, но и важным элементом в обеспечении экономической безопасности предприятия. Рассмотрение вопроса о влиянии охраны труда на экономическую безопасность предприятия следует начать с формулировки собственно понятия «охрана труда». В соответствии со ст. 209 Трудового кодекса Российской Федерации под охраной труда следует понимать систему сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающую в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические,

лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия [2].

Структура правового регулирования института охраны труда в Российской Федерации включает следующие группы нормативно-правовых актов:

1) Конституция РФ;
2) Трудовой кодекс РФ (раздел X);
3) федеральные законы (ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и др.);
4) постановления правительства РФ;
5) приказы министерств и ведомств РФ;
6) локальные акты.

Система охраны труда является довольно развитой областью. Однако стремительное движение научно-технического прогресса резюмирует о необходимости ее своевременной модернизации. «Важнейшим компонентом надлежащего исполнения требований охраны труда является понимание человеком их важности и серьезности не как формальных правил, а как неотъемлемой части рабочего процесса» [3, С. 58]. Добиться такого понимания можно только формируя у работников устойчивую мотивацию к культуре безопасного труда. Формирование в трудовом коллективе культуры безопасного труда играет одну из важнейших ролей целой системы охраны труда, поскольку безопасный труд способствует уменьшению травматизма, что в свою очередь уменьшает потери рабочего времени и минимизирует ущерб в материальном и нематериальном выражениях.

В условиях перехода к рыночной экономике многие руководители предприятий в разных сферах уделяли мало внимания построению системы охраны труда и формированию культуры безопасного труда, что находит отражение во многих научных работах.

На современном этапе развития экономики актуальным становится понятие экономической безопасности предприятий. Данное понятие содержит в себе множество аспектов, которые так или иначе оказывают влияние на состояние предприятия и его функционирование. Авторы В.Н. Самочкин и В.И. Барахов дают следующее определение: «под экономической безопасностью предприятия можно понимать защищенность его научно-технического, технологического, производственного и кадрового потенциалов от прямых или косвенных экономических угроз, связанных с воздействием внешней среды и его способность к гибкому развитию» [4, С. 22].

Термин «экономическая безопасность» предприятия понимают как состояние защищенности всего предприятия от влияния внутренних и внешних угроз. Стоит отметить, что авторы совершенно точно отражают аспекты экономической безопасности, выделяя ключевые направления возможных угроз. Иными словами, состояние защищенности для предприятия наступит в случае отсутствия потерь, выраженных как в материальном, так и в нематериальном выражении. В рамках нашего исследования нас будут интересовать потери в разрезе охраны труда и возможный ущерб, который может понести предприятие вследствие отсутствия или нарушения охраны труда.

Несоблюдение правил охраны труда, или отсутствие системы на предприятии как таковой, является внутренней угрозой для экономической безопасности. В этом случае предприятию может быть нанесен ущерб, что скажется на функционировании предприятия негативным образом.

Рассмотрим основные причины возникновения чрезвычайных ситуаций на производстве:

– технологические причины;
– организационные причины;
– личностные причины или человеческий фактор.

Наиболее частой причиной возникновения чрезвычайных происшествий на предприятиях является человеческий фактор. Изменения когнитивных процессов нашего организма, такие как снижение концентрации и усталость, порой являются причинами возникновения чрезвычайных ситуаций. К организационным причинам можно отнести ненадлежащие условия труда, отсутствие инструктажа по технике безопасности и др. И крайне малая доля приходится на чрезвычайные ситуации, возникшие по техническим причинам, но все же они имеют место быть.

Любая чрезвычайная ситуация, невзирая на причины ее возникновения, несет за собой потери социально-экономического характера, которые в дальнейшем понесет предприятие, работник и общество.

Экономические потери предприятия играют важную роль в существовании предприятия. Несовершенная система охраны труда влияет на размер и наличие экономических потерь данного предприятия. Анализ статьи расходов может помочь определить ряд действий, произведение которых повлечет за собой улучшения в сфере

охраны труда конкретного предприятия.

По определению к экономическим потерям относят только те, которые могут подлежать исчислению. Помимо непосредственных производственных травм работника, экономические потери касаются услуг и товаров, которые в связи с травмами сотрудников были не оказаны или не произведены. Экономические потери предприятия можно разделить на две категории. К прямым потерям можно отнести те, которые напрямую вызваны травмой или болезнью сотрудника. К ним могут относиться: оплата больничного работника, затраты на транспортировку работника в медицинское учреждение и т.д. Также к прямым потерям можно отнести штрафы, взимаемые за нарушение законодательства в сфере охраны труда, выплату заработной платы в течение того времени, пока работник находится на больничном, взносы страховым компаниям.

По данным Агентства правовой информации (**АПИ**), за 2018 г. по статье 5.27.1 КоАП «Нарушение государственных нормативных требований охраны труда, содержащихся в федеральных законах и иных нормативных актах» было рассмотрено 381 дело об административном правонарушении, подвергнуто наказанию – 261 человек, оправдано – 37 человек. Доля наказанных составила 68,5 %. Наказано штрафом – всего 187 человек, совокупная сумма штрафа составила 9 173 рублей [1].

Косвенные потери стоит учитывать главным образом на предприятиях, где отдельные этапы производства являются взаимосвязанными. Также к косвенным потерям можно отнести, например, затраты на расследование несчастного случая, административные накладные расходы, затраты на принятие и обучение новых сотрудников. Для определения типа экономических потерь важно знать структуру конкретного предприятия и систему бухгалтерского учета этого предприятия.

Охрана труда является инструментом обеспечения сохранности кадрового потенциала, уменьшения количества чрезвычайных ситуаций. Следствием является снижение социально-экономических потерь, связанных с получением травм и приостановкой производства ввиду аварийной ситуаций на предприятии.

С.А. Касперович и Е.А. Дербинская выделяют два основных подхода к определению сущности понятия «экономическая безопасность» предприятия: «согласно первому подходу экономическую безопасность предприятия можно рассматривать как гипотетическое отсутствие опасности и возможности появления каких-либо угроз его функционированию. Второй подход к определению рассматривает экономическую безопасность предприятия как его реальную защищенность от опасности» [5, С. 278]. Из приведенных подходов становится ясно, что система охраны труда является превентивным элементом для защиты предприятия от возможных угроз, наносящих ущерб функционированию предприятия, что и является главной задачей экономической безопасности предприятия. Охрана труда отвечает за сохранение и качественное приумножение кадрового потенциала предприятия. При грамотном подходе к организации системы охраны труда возможно существенно сократить потери, связанные с получением травм на предприятии, приостановкой производства или осуществления деятельности, а также избежать последствий техногенных аварий на крупных и потенциально опасных производствах. Следует отметить, что экономические угрозы, являющиеся результатом нарушений охраны труда, являются наиболее затратными для хозяйствующего субъекта.

## Заключение

Охрана труда в РФ представляет собой сложный механизм, объединяющий нормы ряда отраслей права. Преимущественно данный институт регулируется нормами трудового права благодаря включению в Трудовой кодекс РФ соответствующего раздела. Помимо федеральных законов, основу правового регулирования в сфере охраны труда составляют подзаконные нормативные акты, в том числе локальные.

В ходе проведенного теоретического, и элементов статистического, анализа было выявлено, что потери в результате несовершенства системы охраны труда оказывают прямое влияние на экономическую безопасность предприятия.

Практическая значимость данного исследования состоит в том, что автором была выявлена взаимосвязь между системой охраны труда и экономической безопасностью предприятия. Результаты представленного исследования позволяют сделать выводы о необходимости модернизации системы охраны труда на современном этапе развития общества и научно-технического прогресса.

К результатам проведенного исследования

стоит отнести определение системы охраны труда как одного из элементов экономической безопасности предприятия вследствие анализа возможных потерь в связи с нарушением охраны труда.

Эффективность системы охраны труда заключается в обеспечении безопасного производства на предприятиях, что существенно снижает угрозы экономической безопасности и обеспечивает стабильное функционирование. Стабильное функционирование позволяет предприятию динамично развиваться, что в комплексе оказывает положительный социально-экономический эффект на уровне региона и страны в целом.

## Список литературы

1. Петров, А.Я. Охрана (безопасность и гигиена) труда. Актуальные вопросы трудового права: учебно-практ. пособие / А.Я. Петров – М. : Проспект, 2016. – 413 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://book.ru/book/922201.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации; ред. от 12.11.2019 // Российская газета. – 2001. – № 256.
3. Волкова, Н.В. Бережливое производство в охране труда / Н.В. Волкова, Е.И. Ефимова, В.Н. Смирнов // Вестник евразийской науки. – 2013. – № 3(16) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://cyberleninka.ru/article/n/berezhlivoe-proizvodstvo-v-ohrane-truda.
4. Самочкин, В.Н. Экономическая безопасность промышленных предприятий / В.Н. Самочкин, В.И. Барахов // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки. – 2014. – № 3-1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-bezopasnost-promyshlennyh-predpriyatiy.
5. Касперович, С.А. Экономическая безопасность предприятия: сущность, цели и направления обеспечения / С.А. Касперович, Е.А. Дербинская // Труды БГТУ. Серия 5 : Экономика и управление. – 2016. – № 7(189) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-bezopasnost-predpriyatiya-suschnost-tseli-i-napravleniya-obespecheniya.
6. Коробко, В.И. Охрана труда: учеб. пособие / В.И. Коробко. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 239 с.
7. Баева, Д.С. Нарушение требований охраны труда: соотношение уголовной и административной ответственности / Д.С. Баева, А.А. Чиж // Вестник современных исследований. – 2018. – № 577–579.
8. [Electronic resource]. – Access mode : https://data.gov.ru/api-portala-otkrytyh-dannyh-rf-polnoe-rukovodstvo.

## References

1. Petrov, A.YA. Okhrana (bezopasnost i gigiena) truda. Aktualnye voprosy trudovogo prava: uchebno-prakt. posobie / A.YA. Petrov – M. : Prospekt, 2016. – 413 s. [Electronic resource]. – Access mode : https://book.ru/book/922201.
2. Trudovoj kodeks Rossijskoj Federatsii; red. ot 12.11.2019 // Rossijskaya gazeta. – 2001. – № 256.
3. Volkova, N.V. Berezhlivoe proizvodstvo v okhrane truda / N.V. Volkova, E.I. Efimova, V.N. Smirnov // Vestnik evrazijskoj nauki. – 2013. – № 3(16) [Electronic resource]. – Access mode : https://cyberleninka.ru/article/n/berezhlivoe-proizvodstvo-v-ohrane-truda.
4. Samochkin, V.N. Ekonomicheskaya bezopasnost promyshlennykh predpriyatij / V.N. Samochkin, V.I. Barakhov // Izvestiya TulGU. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki. – 2014. – № 3-1. [Electronic resource]. – Access mode : https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-bezopasnost-promyshlennyh-predpriyatiy.
5. Kasperovich, S.A. Ekonomicheskaya bezopasnost predpriyatiya: sushchnost, tseli i napravleniya obespecheniya / S.A. Kasperovich, E.A. Derbinskaya // Trudy BGTU. Seriya 5 : Ekonomika i upravlenie. – 2016. – № 7(189) [Electronic resource]. – Access mode : https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-bezopasnost-predpriyatiya-suschnost-tseli-i-napravleniya-obespecheniya.
6. Korobko, V.I. Okhrana truda: ucheb. posobie / V.I. Korobko. – M. : YUNITI-DANA,

2012. – 239 s.
7. Baeva, D.S. Narushenie trebovanij okhrany truda: sootnoshenie ugolovnoj i administrativnoj otvetstvennosti / D.S. Baeva, A.A. CHizh // Vestnik sovremennykh issledovanij. – 2018. – № 577–579.

© Р.Г. Гайфуллин, 2020

УДК 338.001.36

*А.А. ГАФУРОВ*
*ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва*

# РОССИЙСКИЙ РЫНОК ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ: ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ 5G

*Ключевые слова:* мобильная связь; операторы мобильной связи; рынок телекоммуникаций; технология 5*G*; цифровые технологии.

*Аннотация.* Целью данной статьи является изучение перспектив внедрения 5*G* в России.

Задачей выступает рассмотрение достоинств и недостатков технологии 5*G* и их перспективного развития на рынке телекоммуникаций.

Методы, используемые в статье, – сравнение, анализ и синтез.

В результате исследования выявлены необходимость и преимущества внедрения 5*G* на российский рынок мобильной связи.

Современная телекоммуникационная отрасль в России и за рубежом претерпевает немало изменений благодаря внедрению технологий мобильной связи пятого поколения, что должно стать основой для формирования и развития цифровой экономики. Проблемы и перспективы 5*G*-технологий широко рассматриваются операторами мобильной связи, производителями оборудования и инструментов, а также регуляторами данной технологии. Предельная заинтересованность относится к проблемам воздействия сети новейшего поколения на использование цифровых технологий, избрания целевого сценария формирования инфраструктуры телекоммуникационных сетей и оптимального регуляторного курса органами государственной власти, а также анализа необходимого объема инвестиций для широкого использования технологии 5*G*.

На сегодняшний день российский рынок телекоммуникаций, является устоявшимся рынком мобильной связи с высоким показателем проникновения – 93 % на начало 2020 г. Отечественные абоненты мобильной связи уже сегодня потребляют большие объемы мобильного трафика, которые в будущем будут расти вместе с ростом использования смартфонов.

Благодаря существенным инвестициям операторов в сети *LTE* в стране отмечается стремительный переход с технологии 4*G* на технологию 5*G*. Прогнозируется, что в последующие пять лет удельный вес 5*G*-подключений возрастет больше чем вдвое и достигнет 75 % от общего количества к 2025 г.

Основным преимуществом технологии 5*G* выступает то, что она может преобразовать быстроту связи между гражданами и существенно поменять правила передачи данных. Вся цивилизованная деятельность будет связана с помощью электронного оборудования, программного обеспечения и облачных хранилищ. Присущие 5*G* технические особенности сделают все это доступным.

Технологий связи 4*G* совершенно достаточно для удовлетворения необходимостей среднестатистического потребителя. В настоящее время развивается *IoT*-рынок, быстро растет число подсоединяемого к сети оборудования. Все вокруг становится цифровым, реальность обрастает новыми технологическими процессами, а ее грядущее усовершенствование становится невозможным без трансформации технологий, скорости и самой логистики связи.

Последнее время рыночные игроки, обладая патентами на 2*G*, 3*G* и 4*G*, имели возможности контролировать использование мобильных технологий в промышленности. Несмотря на это, в скором времени компании, владеющие 5*G* патентами, займут лидирующие позиции в отрасли и будут определять основные тренды на телекоммуникационном рынке. Данное преимущество понимают руководители крупных промышленных предприятий *IT*-компаний, которые активно ведут инвестиционную деятельность в области 5*G* [5].

Вклад в разработку 5*G* технологических компаний из России на данном этапе сложно оценить. Тем не менее активно изучается электромагнитная совместимость сетей нового по-

коления со спутниковыми сетями, так как последних в России достаточно много. Более того, в их использовании имеется большой опыт. В будущем все это может послужить основой для создания окончательного образа 5*G*. Также российскими операторами активно тестируются пилотные зоны. В минувшем году проект, связанный с управлением «умных автомобилей», был представлен совместно компаниями *Huawei* и МТС [1]. Данное утверждение еще раз подтверждает, что внедрение технологии 5*G* является большим прорывом в деятельности операторов мобильной связи, давая преимущества использования не только своим клиентам или абонентам, но и самой компании.

На российском рынке телекоммуникаций внедрение технологии 5*G* зафиксировано на уровне стратегического планирования государства. В рамках Федерального проекта «Информационная инфраструктура» все большие города, которые имеют более 1 млн жителей, будут обеспечены стабильным покрытием 5*G* к 2024 г.

В настоящее время процессы, протекающие в России по внедрению 5*G*, можно описать как «предстартовый ажиотаж». На фоне активной эксплуатации и продолжающегося роста использования *LTE*-сети мобильные операторы видят перспективу на расширение возможностей благодаря 5*G*, так как основной доход имеют именно от использования абонентами мобильного интернета [2].

По мнению экспертов, в обозримом будущем основным препятствием выступает недостаточность свободных радиочастот в диапазоне от 3,4 до 3,8 ГГц, который является развитым для использования сетей пятого поколения, так как для деятельности именно в этой зоне сегодня создано большее число абонентских устройств [4].

Вторым основным барьером является недостаток отчетливого понимания потребности в развитии технологии 5*G*. Для развития мобильных сетей нового поколения телекоммуникационная отрасль должна выйти на новейший инвестиционный уровень, что, по мнению автора, будет происходить в ближайшее время, но пока операторы мобильной связи не получили отдачи в полном объеме от средств, которые они вложили в технологию 4*G*.

Сегодня уже всем операторам мобильной связи выгодно применять новейшую технологию 5*G* и вкладывать собственные инвестиции в данную отрасль, так как значительную выгоду невозможно получить на традиционных рынках телекоммуникаций. Согласно подсчетам специалистов в сетях 5*G* один гигабайт трафика будет обрабатываться и передаваться в десять раз дешевле, чем в нынешних сетях 4*G* [2].

В дальнейшем, по мнению автора, для эффективного развития 5*G* в России необходим системный подход, необходима полноценная вовлеченность в процессы по стандартизации технологических компаний и исследовательских центров, которые будут специализироваться только на научно-исследовательские и конструкторские работы (**НИОКР**). Как правило, продвинутые технологические компании становятся базой для открытия данных центров, несмотря на большие временные затраты. На развитие системного подхода на пути к внедрению 5*G* компания *Huawei* потратила около 20 лет. Однако благодаря данным затратам компания на сегодняшний день обладает более 20 % всех корневых патентов, которые формируют технологию 5*G* [1].

Таким образом, в России перспективными направлениями развития сети нового поколения являются:

– развитие сферы цифровых услуг;
– изменение стандартов развития мобильных сетей;
– потенциальные сценарии развития 5*G*, включая последствия, которые отразятся на рынке;
– экономический эффект, полученный от технологии 5*G*;
– необходимые капитальные вложения.

Технологии 5*G* дадут действенные ответы на вызовы, обеспечив нужное повышение пропускной способности телекоммуникационной отрасли, и позволят формировать их на основе имеющейся инфраструктуры без большого роста числа сот и объема капитальных вложений.

Таким образом, 5*G* дает новейший потенциал по организации цифровых ИКТ-услуг и предоставит основание формирования цифровой экономики. В то же время развитие мобильных сетей на основе технологии 5*G* в будущем предвещает операторам мобильных сетей сотовой связи неизбежное столкновение с некоторыми вызовами, а именно:

– стремительное увеличение трафика (по разным оценкам от 12 до 21 раза в течение последующих 10 лет);
– важность задействования новых высоких радиочастотных диапазонов;

– повышение качества предоставляемых услуг на фоне усиливающейся конкуренции и низких темпов роста в отрасли.

Группа исследователей из Оулу, занимающаяся проектом 6*Genesis* с целью разработки 6*G*, отмечает отсутствие проектных стандартов, однако потенциальные скорости 6*G* могут достигать до 1 Тбит/с при сетевой задержке в несколько микросекунд. Наработки ученых из Китая, а также совместные проекты *LG* и *Samsung* в рамках создания образа новой сети, – это примеры работ, которые уже ведутся на сегодняшний день [5].

Эксперты прогнозируют внедрение сети 6*G* примерно в течение 5–10 лет. Кроме того, что будут беспрецедентно высокие скорости и мгновенный доступ, ожидается, что будет обслуживаться намного большее число конечных устройств, чем это позволяют нынешние технологии [5].

## Список литературы

1. 5G в России: Перспективы, подходы к развитию стандарта и сетей [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://www.pwc.ru/ru/assets/5g-research-short-vers.pdf.
2. 6G может перебить аппетит к 5G [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://www.cnews.ru/articles/2019-10-15_6g_mozhet_perebit_appetit_k_5g.
3. Гафуров, А.А. Международная инвестиционная позиция России / А.А. Гафуров // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 3. – Р. 146–148.
4. Развитие 5G в России и мире: взгляд в будущее [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://docviewer.yandex.ru.
5. Сеть пятого поколения: перспективы 5G в России [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://rg.ru/2019/12/30/set-piatogo-pokoleniia-perspektivy-5g-v-rossii.html.

## References

1. 5G v Rossii: Perspektivy, podkhody k razvitiyu standarta i setej [Electronic resource]. – Access mode : https://www.pwc.ru/ru/assets/5g-research-short-vers.pdf.
2. 6G mozhet perebit appetit k 5G [Electronic resource]. – Access mode : https://www.cnews.ru/articles/2019-10-15_6g_mozhet_perebit_appetit_k_5g.
3. Gafurov, A.A. Mezhdunarodnaya investitsionnaya pozitsiya Rossii / A.A. Gafurov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 3. – P. 146–148.
4. Razvitie 5G v Rossii i mire: vzglyad v budushchee [Electronic resource]. – Access mode : https://docviewer.yandex.ru.
5. Set pyatogo pokoleniya: perspektivy 5G v Rossii [Electronic resource]. – Access mode : https://rg.ru/2019/12/30/set-piatogo-pokoleniia-perspektivy-5g-v-rossii.html.

© А.А. Гафуров, 2020

УДК 331.104.22

*О.Б. ГЛАВАТСКИХ, Н.Н. ХАРИТОНОВА, О.М. СОЛОВЬЕВА, А.С. НЕЛЮБИНА*
*ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова», г. Ижевск*

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КАДРОВОГО АУДИТА В УПРАВЛЕНИИ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРОЙ КОНКУРЕНТОУСТОЙЧИВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Ключевые слова:* кадровый аудит; комплексный подход; конкурентоустойчивость предприятий; оценка корпоративной культуры.

*Аннотация.* Гипотеза исследования: использование элементов кадрового аудита в управлении корпоративной культурой является одним из факторов поддержания конкурентоустойчивости предприятия.

Цель статьи: обоснование целесообразности использования элементов кадрового аудита в управлении корпоративной культурой для поддержания конкурентоустойчивости предприятия.

Задачи статьи:

– определение роли и места корпоративной культуры в обеспечении конкурентоспособности предприятия;

– определение эффективных способов управления корпоративной культурой.

Методы исследования:

– экономико-математические методы;

– методы индивидуальных экспертных оценок.

В результате исследования определены основные направления совершенствования корпоративной культуры для поддержания конкурентоустойчивости предприятия.

В условиях рыночной экономики малые предприятия сталкиваются с проблемами, ограничивающими их развитие [4]. Выживают и сохраняют конкурентоустойчивость те организации, которые своевременно реагируют на изменения внешней среды. Успешное функционирование организации в первую очередь зависит от ее главного ресурса – людей [2; 3]. Одна из современных форм управления персоналом основана на внедрении элементов эффективной корпоративной культуры. Управление корпоративной культурой представляет собой регулярную трансформацию с целью повышения уровня заинтересованности в работе и формировании поведения, нацеленного на достижение стратегических целей организации [1].

Наш опыт показывает, что оптимальным вариантом инструментария, необходимого для выявления зон коррекции в области управления корпоративной культурой, является использование комплексного подхода, позволяющего наиболее точно обозначить индикаторы наличия проблем.

Рассмотрим опыт использования комплексного подхода на примере ООО «Дельрус». Для анализа проблемы и причин ее возникновения изначально мы использовали показатели, представленные в табл. 1

Как видно из табличных данных, по всем показателям, характеризующим корпоративную культуру, имеются негативные изменения, а именно – наблюдается понижение коэффициента творческой активности, показывающего долю работников, творчески подходящих к выполнению трудовых функций; коэффициента удовлетворенности, характеризующего количество увольнений по причине недовольства различными сторонами трудовой деятельности; коэффициента ответственности, отражающего долю сотрудников, умеющих работать на условиях самоконтроля; степени усвоения корпоративной культуры, показывающей насколько сотрудники воспринимают организационные ценности, а также увеличение количества конфликтов.

Поскольку в организации произошло увеличение количества конфликтов, то был проведен опрос среди сотрудников с целью выявления основных причин их возникновения. В опросе

**Таблица 1.** Анализ показателей эффективности корпоративной культуры

| Наименование показателя | 2018 г. | 2019 г. | Темп роста, % |
|---|---|---|---|
| 1. Коэффициент творческой активности | 0,24 | 0,18 | 75,0 |
| 2. Коэффициент удовлетворенности персонала | 0,90 | 0,87 | 96,6 |
| 3. Коэффициент ответственности | 0,61 | 0,35 | 57,3 |
| 4. Степень усвоения корпоративной культуры работниками | 0,47 | 0,45 | 0,95 |
| 5. Количество конфликтов | 38 | 57 | 150,0 |

**Таблица 2.** Причины конфликтов

| Причины конфликтов | Количество человек | Уд. вес, % |
|---|---|---|
| Межличностные отношения | 3 | 4,7 |
| Сотрудники не разделяют базовые правила организации | 17 | 27,0 |
| Слабая коммуникационная система | 26 | 41,2 |
| Разобщенность коллектива; каждый преследует лишь собственные интересы | 9 | 14,3 |
| Неудовлетворенность трудом | 8 | 12,8 |
| Другие причины | 0 | 0 |
| Итого | 63 | 100 |

приняло участие 63 человека при среднесписочной численности организации в количестве 152 человека. Полученные данные представлены в табл. 2.

Исходя из данных, представленных в табл. 2, выявлено, что основные причины конфликтов связаны с элементами корпоративной культуры.

Выявленные в ходе первичного анализа негативные изменения привели к необходимости проведения более глубокого исследования корпоративной культуры ООО «Дельрус», с использованием методики Ч. Ханди. Результаты исследования приведены в табл. 3.

Как видно из данных, представленных в табл. 3, в организации на сегодняшний день преобладает культура власти, на втором месте идет культура роли, на третьем месте – культура задачи,на четвертом месте – культура личности. При этом сотрудники, высказывая личные приоритеты, в большей степени отдают предпочтения в пользу культуры роли. Использование данной методики позволило определить, как видят сотрудники реальную культуру и как она соотносится с их ожиданиями, а также понять, насколько совпадает культура компании с субкультурой работников.

Таким образом, в результате комплексного исследования было выявлено, что фактически существующий тип корпоративной культуры не соответствует современным рыночным условиям. Отсутствие ориентации на внешнюю среду, быстрой и адекватной реакции на ее изменения свидетельствуют о необходимости перехода к более оптимальному типу культуры. При этом руководители подразделений должны стать координаторами деятельности, проявлять гибкость в принятии решений и умение регулировать взаимоотношения.

По результатам опроса в качестве приоритетной культуры сотрудники организации выбрали культуру роли. «Доминирующее» положение директивного стиля руководства и недопонимание (а значит и недооценка) роли культуры задачи и культуры личности свидетельствуют о необходимости развития последних, поскольку именно они являются наиболее важными составляющими корпоративной культуры. В ходе проведенного нами анализа были выявлены следующие возможные причины,

**Таблица 3.** Сводная таблица результатов исследования типов культуры

| Тип корпоративной культуры | Реальное положение дел в организации, % | Личные предпочтения, % |
|---|---|---|
| Культура власти | 38,6 | 28,7 |
| Культура роли | 35 | 36,5 |
| Культура задачи | 16 | 23,1 |
| Культура личности | 10, 4 | 11,7 |
| Итого | 100 | 100 |

приведшие организацию к проблеме неэффективной корпоративной культуры: руководство организации не уделяет должного внимания проблеме корпоративной культуры; в организации слабо выстроена система внутренних коммуникаций, каждый отдел живет и работает обособленно, для выполнения собственных целей; в организации отсутствует оперативное информирование сотрудников.

На основании проведенного анализа нами были предложены следующие мероприятия по совершенствованию корпоративной культуры: внедрение корпоративного коучинга, способствующего сплоченности сотрудников организации; применение тимбилдинга в качестве инструмента командообразования, способствующего формированию доверия, снятию психологического напряжения; формирование единого внутрифирменного информационного пространства, которое направлено на укрепление чувства принадлежности к организации.

Выстроив эффективную корпоративную культуру, организация может укрепить конкурентоустойчивость на рынке, снизить количество конфликтов и улучшить качество работы подразделений.

## Список литературы

1. Кондратьев, Э.В. Теория и практика развития управленческого персонала предприятия : монография / Э.В. Кондратьев. – М. : РИОР: ИНФРА-М, 2015. – 396 с.
2. Моделирование бизнес-процессов в региональном промышленном кластере : монография / О.М. Перминова, Г.А. Лобанова, С.С. Кулябин, Р.В. Файзуллин, Н.Н. Харитонова. – Ижевск : Парацельс-Принт, 2016. – 76 с.
3. Соловьева, О.М. Значение кадрового аудита в управлении персоналом / О.М. Соловьева, О.Б. Главатских // Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами образования : материалы VIII Международной конференции ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. – 2019. – Т. 2. – С. 616–620.
4. Хоменко, Е.Б. Стратегирование инфраструктуры малого и среднего предпринимательства в условиях перехода к информационной экономике : монография / Е.Б. Хоменко, Е.Ю Злобина, О.Б. Главатских, И.В. Матвеева. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ имени М.Т Калашникова, 2015. – 316 с.

## References

1. Kondratev, E.V. Teoriya i praktika razvitiya upravlencheskogo personala predpriyatiya : monografiya / E.V. Kondratev. – M. : RIOR: INFRA-M, 2015. – 396 s.
2. Modelirovanie biznes-protsessov v regionalnom promyshlennom klastere : monografiya / O.M. Perminova, G.A. Lobanova, S.S. Kulyabin, R.V. Fajzullin, N.N. KHaritonova. – Izhevsk : Paratsels-Print, 2016. – 76 s.
3. Soloveva, O.M. Znachenie kadrovogo audita v upravlenii personalom / O.M. Soloveva, O.B. Glavatskikh // Tekhnicheskie universitety: integratsiya s evropejskimi i mirovymi sistemami obrazovaniya : materialy VIII Mezhdunarodnoj konferentsii IzhGTU imeni M.T. Kalashnikova. – 2019. – T. 2. – S. 616–620.

4. KHomenko, E.B. Strategirovanie infrastruktury malogo i srednego predprinimatelstva v usloviyakh perekhoda k informatsionnoj ekonomike : monografiya / E.B. KHomenko, E.YU Zlobina, O.B. Glavatskikh, I.V. Matveeva. – Izhevsk : Izd-vo IzhGTU imeni M.T Kalashnikova, 2015. – 316 s.

© Э.Б. Гафарова, Е.Б. Федорова, Д.В. Свиридов, 2020

УДК 331.108.43

*Н.Д. ГУСЬКОВА, А.В. ЕРАСТОВА*
*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева», г. Саранск*

# ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ПЕРСОНАЛА КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Ключевые слова:* аттестация; методы оценки персонала; организационная культура; персонал; процесс оценки персонала; самооценка; система ценностей.

*Аннотация.* Персонал организации является носителем системы ценностей и организационной культуры предприятия. В связи с этим организация должна осуществлять оценку не только профессиональных, но и личностных качеств сотрудников на всех этапах работы с персоналом.

Целью данного исследования является выявление методов оценки персонала, позволяющих наиболее полно оценить готовность персонала к изменениям как в культуре, так и в организации в целом, тем самым формируя организационную культуру, способствующую развитию предприятия.

В статье на основе обобщенного исследования по предприятиям Республики Мордовия проведен анализ действующей оценки персонала, выявлены ее слабые стороны и разработаны рекомендации по ее совершенствованию.

Развитие любой организации в значительной степени зависит от профессиональных и личностных качеств ее сотрудников. В то же время уровень развития самих сотрудников во многом определяется состоянием организационной культуры. Организационная культура представляет собой совокупность ценностных установок, убеждений, восприятий, норм, правил, признанных и разделяемых всеми или почти всеми членами коллектива и формирующих образцы их поведения. Организационную культуру считают индивидуальностью или «состоянием» организации [1]. Следует отметить, что культура влияет на действия и поступки членов того или иного социума, результаты деятельности организации, их отношения к делу, коллегам и руководству, определяют будущее организации. В связи с этим формирование комплексной оценки персонала на все этапах управления должно осуществляться с учетом уровня развития организационной культуры. Организационная культура любого предприятия требует постоянного ее совершенствования. Изменения – это необходимое условие развития культуры, заставляющие организацию адаптироваться, внедряя новые технологии, изменяя структуру и методы управления. Персонал является не только носителем системы ценностей, которые формируют культуру группы, коллектива и организации в целом, но и являются движущей силой преобразований. От их профессиональных способностей и готовности быстро обучаться новым навыкам, сплоченности при решении поставленных задач часто зависит успех преобразований. В организации, как правило, имеются сотрудники, которые не разделяют в полной мере ценности, убеждения, нормы и правила поведения. Задача руководства организации состоит в том, чтобы разработать и использовать на всех этапах управления персоналом методы его оценки, позволяющие выявить таких сотрудников. На рис. 1 представлена организационная культура и ее связь с оценкой персонала.

Как видно из рис. 1, уже на этапе отбора и набора сотрудников организация должна оценивать их с позиции существующей организационной культуры. В ходе оценки профессиональной деятельности необходимо оценить не только соответствие сотрудников занимаемой должности, но и их соответствие культуре организации.

Вопросами оценки персонала активно за-

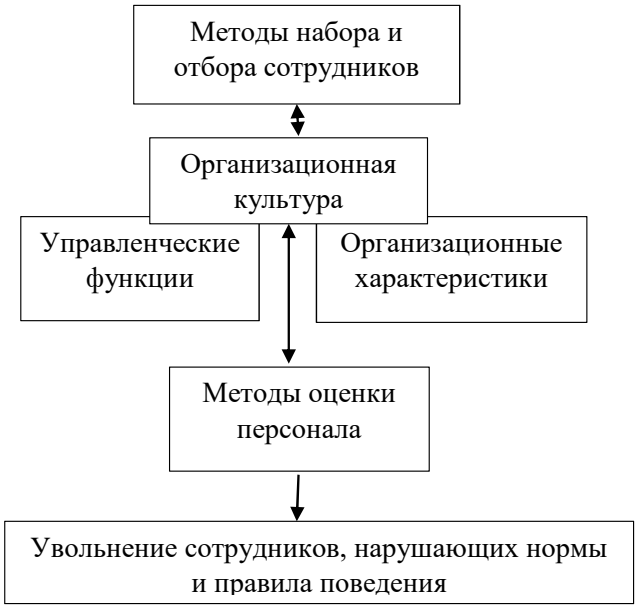



**Рис. 1.** Связь организационной культуры с оценкой персонала

нимались и занимаются А.П. Егоршин [2], А.Я. Кибанов [3], А.З Мусаева [5], Н.А. Осадчая [7], Т.О. Саломанидина [8], В.А. Спивак [9] и др. Исследуя подходы ученых к понятию «оценка персонала» следует отметить, что под профессиональной оценкой персонала понимается система, позволяющая оценить эффективность выполнения сотрудником своих должностных обязанностей, измерить результаты работы, уровень профессиональной компетентности и потенциал в ходе реализации задач организации и ее развития.

Целью нашего исследования является выявление методов оценки персонала, позволяющих наиболее полно оценить не только его профессиональную деятельность, но и готовность персонала к изменениям как в культуре, так и в организации в целом, тем самым формируя организационную культуру, способствующую развитию предприятия.

Все методы оценки персонала можно разделить на качественные, включающие письменные характеристики, отзывы клиентов, результаты свободного опроса коллег по работе, то есть не содержащие числовой информации; количественные, имеющие числовую характеристику, например, ранговый метод, метод балльной оценки; комбинированные, которые строятся на предварительном описании и оценке определенных признаков, с которыми сравниваются фактические качества оцениваемого работника (тестирование, суммирование баллов и т.д.) [3].

Кроме этого, методы оценки можно классифицировать по оценке качеств работника: оценка потенциала сотрудников (центры оценки, личностные тесты); деловая оценка (шкала рейтингов поведенческих установок, описательный метод оценки, метод оценки по решающей ситуации и т.д.); комбинированные. Последние одновременно применяются для оценки, как потенциала работников, так и их деловых качеств. В связи с этим применение этих методов оценки профессиональной деятельности персонала на практике позволяет получить более полные данные о сотруднике, выявить его потенциал, систему ценностей, лояльность к организации и готовность к изменениям.

Однако на практике данные методы практически не используются руководителями предприятий из-за их сложности и высоких затрат. Рассмотрев на примере ряда промышленных предприятий Республики Мордовия процедуру и методы, используемые для оценки персонала, можно сделать следующие выводы [6]. На всех предприятиях проводится аттестация персонала в виде экзамена. Экзамен чаще всего включает профессиональное тестирование, неструктурированное интервью, метод коэффициентов (выполнение плановых показателей), описательный метод оценки (рис. 2).

Как видно из рис. 1 процесс оценки вклю-

**Рис. 2.** Процесс оценки персонала на предприятиях

**Рис. 3.** Усовершенствованный процесс оценки персонала

чает в себя четыре этапа, при этом отсутствует обратная связь сотрудников с руководством, описательный метод оценок не имеет четких критериев и носит субъективный характер, кроме этого не проводится мониторинг социально-психологического климата, который позволил бы выявить проблемы в организационной культуре организации.

В связи с вышеизложенным предлагаем усовершенствованный процесс оценки персонала (рис. 3). Как видно из рис. 3, в процесс была добавлена самооценка сотрудника. Она должна включать в себя такие элементы, как постановка целей, составление индивидуального плана развития и непосредственно самооценку сотрудника. При постановке целей необходимо руководствоваться принципом *SMART*, что в дальнейшем позволит разработать индивидуальные планы сотрудников, оценить их отношение к работе, к коллективу и соответствие существующей организационной культуре.

Кроме этого, в процесс была добавлена оценка со стороны руководителя. Чтобы сделать ее более объективной предлагается использовать метод поведенческой шкалы оценки. Согласно данному методу определяются варианты значимого поведения, сопоставляющиеся с каждым уровнем эффективности по конкретной компетенции в выбранной шкале оценки. Метод поведенческой шкалы рекомендуется применять в тех случаях, когда поведение сотрудников чрезвычайно важно для повышения эффективности работы. Непосредственным руководителям аттестуемых работников необходимо отметить по шкале, в какой степени тот или иной фактор или характеристика присущи работнику. Данный метод предполагает единый подход для оценки производственного персонала предприятия, позволяющий снизить степень субъективизма при принятии решений.

Оценка деятельности специалистов и руководителей будет осуществляться посредством применения метода экспертных оценок. Для реализации процедуры экспертной оценки не-

обходимо сформировать группу экспертов, которая будет включать в себя лица, являющиеся для аттестуемых специалистов и руководителей вышестоящими руководителями.

Данный метод представляет собой оценку деловых качеств и результатов труда, а также соответствие системы ценностей сотрудников ценностям организационной культуры предприятия.

Представленные выше методы оценки носят комплексный характер и помимо профессиональных качеств помогают выявить отношение сотрудников к своей деятельности, организации, коллегам, руководителям, а также определить их степень удовлетворенности морально-психологическим климатом.

## Список литературы

1. Steven Ott. The Organizational Culture Perspective / Steven Ott. // Cole Publishing Company Pacific Grove. – Monterey. Californiya : Brooks, 1989. – 231 p.
2. Егоршин, А.П. Основы управления персоналом : учеб. пособие для вузов / А.П. Егоршин – М. : ИНФРА-М, 2014. – 720 с.
3. Кибанов, А.Я. Основы управления персоналом : учебник / А.Я. Кибанов – М. : ИНФРА-М, 2013. – 695 с.
4. Морозова, Е.С. Современные методы оценки персонала в системе управления человеческими ресурсами / Е.С. Морозова, Е.С. Шатрова // Региональное развитие. – 2015. – № 4(8) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://regrazvitie.ru/sovremennye-metody-otsenki-personala-v-sisteme-upravleniya-chelovecheskimi-resursami.
5. Мусаева, А.З. Виды и критерии оценки персонала в организации / А.З. Мусаева // Вопросы структуризации экономики. – 2011. – № 1. – С. 68–75.
6. Новиков, В.О. Современная парадигма конкурентных преимуществ экспортноориентированных предприятий лесоперерабатывающего комплекса России / В.О. Новиков, Н.Д. Гуськова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 10(100). – С. 165–168.
7. Осадчая, Н.А. Механизм моделирования системы критериев оценки персонала / Н.А. Осадчая, Г.Р. Джинчарадзе // Науковедение. – 2012. – № 4(13) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://cyberleninka.ru/article/n/mehanizm-modelirovaniya-sistemy-kriteriev-otsenki-personala.
8. Соломанидина, Т.О. Организационная культура компании : учеб. пособие; 2-е изд. / Т.О. Соломанидина. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 624 с.
9. Спивак, В.А. Управление персоналом для менеджеров : учеб. пособие / В.А. Спивак. – М. : Эксмо, 2008. – 468 с.

## References

2. Egorshin, A.P. Osnovy upravleniya personalom : ucheb. posobie dlya vuzov / A.P. Egorshin – M. : INFRA-M, 2014. – 720 s.
3. Kibanov, A.YA. Osnovy upravleniya personalom : uchebnik / A.YA. Kibanov – M. : INFRA-M, 2013. – 695 s.
4. Morozova, E.S. Sovremennye metody otsenki personala v sisteme upravleniya chelovecheskimi resursami / E.S. Morozova, E.S. SHatrova // Regionalnoe razvitie. – 2015. – № 4(8) [Electronic resource]. – Access mode : http://regrazvitie.ru/sovremennye-metody-otsenki-personala-v-sisteme-upravleniya-chelovecheskimi-resursami.
5. Musaeva, A.Z. Vidy i kriterii otsenki personala v organizatsii / A.Z. Musaeva // Voprosy strukturizatsii ekonomiki. – 2011. – № 1. – S. 68–75.
6. Novikov, V.O. Sovremennaya paradigma konkurentnykh preimushchestv eksportnoorientirovannykh predpriyatij lesopererabatyvayushchego kompleksa Rossii / V.O. Novikov, N.D. Guskova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 10(100). – S. 165–168.
7. Osadchaya, N.A. Mekhanizm modelirovaniya sistemy kriteriev otsenki personala / N.A. Osadchaya, G.R. Dzhincharadze // Naukovedenie. – 2012. – № 4(13) [Electronic resource]. – Access mode : http://cyberleninka.ru/article/n/mehanizm-modelirovaniya-sistemy-kriteriev-otsenki-personala.

8. Solomanidina, T.O. Organizatsionnaya kultura kompanii : ucheb. posobie; 2-e izd. / T.O. Solomanidina. – M. : INFRA-M, 2018. – 624 s.
9. Spivak, V.A. Upravlenie personalom dlya menedzherov : ucheb. posobie / V.A. Spivak. – M. : Eksmo, 2008. – 468 s.

© Н.Д. Гуськова, А.В. Ерастова, 2020

УДК 331.108.43

*В.А. ЕРЕМЕНКО, А.М. МАМЛЕЕВА, С.А. ПИДОРЯ, К.Ю. МАРКУ*
*ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону*

# МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЦИФРОВОЙ БУХГАЛТЕРИИ

*Ключевые слова:* агрегат; бизнес-модели; бухгалтерский учет; моделирование; цифровая экономика.

*Аннотация.* Цель настоящей статьи – показать тесную взаимосвязь моделирования и бухгалтерского учета в условиях цифровой экономики.

Авторы ставят задачи, которые необходимо решить при использовании моделирования в учете. Элементами бухгалтерского моделирования они видят:

– релевантные методологические решения;
– идентификацию методических приемов и разновидностей учета;
– механизмы защиты прав собственников;
– аудиторские механизмы.

Организационную модель инжиниринговой стратегической бухгалтерии авторы представили в виде четырех модулей.

Предложены методы достижения цели – применение комплекса итераций: начальный оператор; корректировочные цифровые проводки; корректировочный мега-баланс; система специализированных цифровых операций; специализированные мега-балансы; гипотетические процессы; гипотетические мега-балансы; конечный оператор.

В результате исследования можно твердо утверждать, что генеральная модель системы цифрового учета должна включать в себя цифровую платформу, смонтированную на базе инжинирингового плана счетов, систему мега-счетов, блокчейны (системы регистрации фактов хозяйственной деятельности в виде нескольких сотен многоярусных и многофункциональных компьютерных программ) и вмонтированных в платформу систем мега-бухгалтерии.

В веке цифровизации предметом коммерческих отношений является информация. Цифровизация – способность автоматически изменять накопленные массивы информации в управленческие решения или принятие таковых без вмешательства человека. Для внедрения информационных технологий в экономику необходимо разработать платформу, на которой она будет существовать и развиваться. Инструментами исследования экономических механизмов являются экономико-математические модели, которые станут основой построения киберсистемы управления экономикой.

Для адаптации предприятия к технической революции особое внимание нужно обратить на стратегию развития бизнеса, что требует от компаний создания новых бизнес-моделей [1].

Модель – некий условный образ объекта, содержащий его основные черты. Моделирование – изучение каких-либо объектов или процессов не прямо, а через специально созданные отражающие их изображения, образы или описания.

Моделирование и бухгалтерский учет тесно взаимосвязаны. Можно сказать, что бухгалтерский учет – средство моделирования двойственной природы зеркально симметричных экономических отношений институциональных единиц, которые проявляются в учетных событиях – фактах хозяйственной жизни [2].

К. Шваб считает, что «цифровая» революция возникла в 50-х гг. прошлого века из-за внедрения электронно-вычислительной техники для автоматизации производства. Это приводит к изменениям в обществе: резкий рост производительности труда, воздействие власти на граждан, возникновение массовой роботизации [7].

Швейцарский бухгалтер И.Ф. Шерр одним из первых выделил в бухгалтерском учете его основные аспекты: математический, правовой и хозяйственный (экономический). «Эта тройственная природа бухгалтерии, – пишет И.Ф. Шерр, – может быть с пользой применена для целей систематики, если рассматривать предмет сперва преимущественно с математической, потом с правовой и, наконец, с хозяйствен-

ной точки зрения».

Широкое применение получили графические модели. Например, И.Ф. Шерр широко использует в изображении структурного баланса секторную графическую модель, где показывается динамика соотношения собственного капитала и чистых активов – свободного от долгов имущества.

Э. Шмаленбах придавал значение предложенным им графическим методам изображения корреспонденций между счетами и нормализации (стандартизации) используемой в бухгалтерском учете символики.

Работать с новой структурой и процессами – главный стимул для цифровых фирм. Они имеют более информационную и коммуникационную инфраструктуру, чем аналоговые компании. В связи с цифровизацией меняются и сокращаются пути коммуникации потребителей и поставщиков, давая озможность для клиентов напрямую общаться с поставщиками и другими участниками бизнеса.

Сегодня на рынке существуют различные потребности клиентов, которые выполняются через онлайн-сообщества, через Интернет-ресурс и веб-связь. В связи с этим у фирм должны быть различные способы работать в цифровом виде. Внутри организации процессы должны стать цифровыми. Проблемы могут возникнуть, когда цифровые платформы, не планируя бизнес-модель, не обеспечивают финансами бизнес-сообщества [4].

Оцифровка и ее быстрое развитие создают новые продукты, изменяют требования клиентов и разрушают традиционные рынки. Единовременный доход все чаще заменяется повторяющимися потоками доходов – переход от продажи одного крупного продукта к долгосрочным отношениям, основанным на цифровых технологиях [3].

Зачастую устоявшиеся компании не задумываются о том, сохранятся ли их существующие преимущества в будущем и потому не корректируют правила управления, не создают по-настоящему цифровую бизнес-модель [5].

Элементами бухгалтерского моделирования являются:

– релевантные методологические решения;
– идентификация методических приемов и разновидностей учета;
– механизмы защиты прав собственников;
– аудиторские механизмы.

Организационная модель инжиниринговой стратегической бухгалтерии сформирована из четырех модулей: интерфейсы бухгалтерского учета; система начальных и конечных операторов; блокчейн управления стратегией (собственность, резервная система, риски, платежеспособность, финансовое состояние, синергизм); контроль (система нулевых мегабалансов).

Технологический процесс цифрового учета состоит из комплекса итераций:

– начальный оператор;
– корректировочные цифровые проводки;
– корректировочный мега-баланс;
– система специализированных цифровых операций;
– специализированные мега-балансы;
– гипотетические процессы;
– гипотетические мега-балансы;
– конечный оператор [8].

Исходя из вышеизложенного можно твердо утверждать, что генеральная модель системы цифрового учета должна включать в себя цифровую платформу, смонтированную на базе инжинирингового плана счетов, систему мега-счетов, блокчейны (системы регистрации фактов хозяйственной деятельности в виде нескольких сотен многоярусных и многофункциональных компьютерных программ) и вмонтированных в платформу систем мега-бухгалтерии.

Таким образом видно, что моделирование в цифровом бухгалтерском учете – это сложный и трудоемкий процесс. Однако он позволит правильно спланировать дальнейшую деятельность организации, избежать или минимизировать риски и увеличить прибыль в будущем.

## Список литературы

1. Агеев, И.М. Моделирование, финансовый и управленческий учет резервной системы предприятия в условиях риска и неопределенности / И.М. Агеев // Научная мысль Кавказа. – 2001. – № 13. – С. 75–77.
2. Аксенова, Е.А. Организация финансового и управленческого учета в дорожном строительстве / Е.А. Аксенова // Ростов-на-Дону : РГСУ, 2004. – С. 209.
3. Акулова, И.В. Использование инжинирингового инструментария в экспертном аналитиче-

ском исследовании хозяйственных договоров / И.В. Акулова // Актуальные вопросы учета, анализа и налогообложения в условиях инновационного развития экономики России : сборник научных статей. – Ростов-на-Дону : РГСУ. – 2012. – № 1. – С. 165.

4. Аникеев, М.Ю. Учетно-экономические трактовки процессов хеджирования / М.Ю. Аникеев // Новые направления бухгалтерского учета и аудита на современном этапе развития экономики : сборник научных статей. – Ростов-на-Дону : РГСУ, 2005. – С. 181–198.

5. Аникеев, М.Ю. Хедж-бухгалтерия: теория и практика / М.Ю. Аникеев. – Ростов-на-Дону : РГСУ, 2005. – С. 181–198.

6. Еременко, В.А. Применение моделирования в бухгалтерском учете / В.А. Еременко, Р.М. Степанова, С.Р. Алпатьева // Строительство. Архитектура. Экономика. Материалы Международного форума «Победный май 1945 года» : сборник статей. – Министерство образования и науки Российской Федерации, Донской государственный технический университет, Профсоюз работников народного образования и науки Российской Федерации, 2018. – С. 126–130.

7. Шваб, К. Четвертая промышленная революция. / К. Шваб // Эксмо, 2016. – С. 150.

8. Шерр, И.Ф. Бухгалтерия и баланс / И.Ф. Шер; пер. с нем. С.И. Цедербаума ред., доп. и прим. проф. Н.С. Лунского. – М. : Экономическая жизнь, 1926. – С. 575.

9. Шмаленбах, Э. Счетные планы: опыт унифицированной классификации счетов предприятий / Э. Шмаленбах; пер. с нем. и пред. проф. Копылова Д.И. – Ленинград : Экономическое образование, 1928. – С. 94.

## References

1. Ageev, I.M. Modelirovanie, finansovyj i upravlencheskij uchet rezervnoj sistemy predpriyatiya v usloviyakh riska i neopredelennosti / I.M. Ageev // Nauchnaya mysl Kavkaza. – 2001. – № 13. – S. 75–77.

2. Aksenova, E.A. Organizatsiya finansovogo i upravlencheskogo ucheta v dorozhnom stroitelstve / E.A. Aksenova // Rostov-na-Donu : RGSU, 2004. – S. 209.

3. Akulova, I.V. Ispolzovanie inzhiniringovogo instrumentariya v ekspertnom analiticheskom issledovanii khozyajstvennykh dogovorov / I.V. Akulova // Aktualnye voprosy ucheta, analiza i nalogooblozheniya v usloviyakh innovatsionnogo razvitiya ekonomiki Rossii : sbornik nauchnykh statej. – Rostov-na-Donu : RGSU. – 2012. – № 1. – S. 165.

4. Anikeev, M.YU. Uchetno-ekonomicheskie traktovki protsessov khedzhirovaniya / M.YU. Anikeev // Novye napravleniya bukhgalterskogo ucheta i audita na sovremennom etape razvitiya ekonomiki : sbornik nauchnykh statej. – Rostov-na-Donu : RGSU, 2005. – S. 181–198.

5. Anikeev, M.YU. KHedzh-bukhgalteriya: teoriya i praktika / M.YU. Anikeev. – Rostov-na-Donu : RGSU, 2005. – S. 181–198.

6. Eremenko, V.A. Primenenie modelirovaniya v bukhgalterskom uchete / V.A. Eremenko, R.M. Stepanova, S.R. Alpateva // Stroitelstvo. Arkhitektura. Ekonomika. Materialy Mezhdunarodnogo foruma «Pobednyj maj 1945 goda» : sbornik statej. – Ministerstvo obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii, Donskoj gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, Profsoyuz rabotnikov narodnogo obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii, 2018. – S. 126–130.

7. SHvab, K. CHetvertaya promyshlennaya revolyutsiya. / K. SHvab // Eksmo, 2016. – S. 150.

8. SHerr, I.F. Bukhgalteriya i balans / I.F. SHer; per. s nem. S.I. TSederbauma red., dop. i prim. prof. N.S. Lunskogo. – M. : Ekonomicheskaya zhizn, 1926. – S. 575.

9. SHmalenbakh, E. Schetnye plany: opyt unifitsirovannoj klassifikatsii schetov predpriyatij / E. SHmalenbakh; per. s nem. i pred. prof. Kopylova D.I. – Leningrad : Ekonomicheskoe obrazovanie, 1928. – S. 94.

© В.А. Еременко, А.М. Мамлеева, С.А. Пидоря, К.Ю. Марку, 2020

УДК 330

*Д.О. МАСЛАКОВА*
*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Владимир*

# КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ИННОВАЦИЙ

*Ключевые слова:* инновации; инновационная стратегия; типология; инновационный продукт.

*Аннотация.* В данной статье автор ставит целью рассмотреть концептуальные основы инноваций. Опираясь на цель исследования, автор раскрывает следующие задачи: приводится типология инноваций, позволяющая рассмотреть их различия по предмету и объекту. Обосновывается то, что развитие инновационных процессов выступает основным направлением в экономике. Описываются принципы открытых и закрытых инноваций, иллюстрируется особенность открытых инновационных процессов в сравнении с закрытыми.

Один из известных мировых экономистов, австрийский ученый Йозеф Шумпетер, под понятием «инновация» понимает «коммерческий процесс, основанный на изготовлении продукции с новыми свойствами, внедрении нового метода производства, освоении новых рынков сбыта, использование нового источника сырья и, как следствие, реорганизация производства» [1]. Данная терминология рассмотрена в нормативно-правовых документах, а именно – в Федеральном законе «О науке и государственной научной технической политике». Инновации приведены как новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, выраженный в новой методологии организационного процесса деловой практики [2].

Типология инноваций разнообразна, рассмотрим их различия по предмету и объекту: продуктовая инновация, процессная инновация, организационная инновация, маркетинговая инновация. В табл. 1 рассмотрим каждую из них в отдельности [3].

Классификация стратегий инновационного развития выделяет три основных направления: искатели потребностей, наблюдатели за рынком, технологические лидеры. Выбор инновационной стратегии является важнейшим этапом стратегического планирования инновационного развития компании (корпорации). Именно правильный выбор стратегии определяет успешную деятельность предприятия, зависящую не только от внутренней среды, но и от часто меняющейся внешней.

В современной экономике существует два подхода к модели инноваций – это модель закрытого типа и открытого.

Модель закрытого типа представляет собой процесс создания инновационного продукта внутри компании, без выведения информации за ее пределы; разработки, производимые внутри компании, не подлежат разглашению и являются коммерческой тайной данной компании; внешние источники новых идей и технологий воспринимаются как подозрительные и ненадежные [8].

Противоположной моделью выступают открытые инновации, суть которых заключается в открытом взаимодействии компании с внешней средой и привлечении интеллектуального капитала со стороны [5].

Рассматривая более подробно модель открытых инноваций можно выделить инструменты, позволяющие создавать инновационные продукты (табл. 2).

Ярким представителем бизнеса, применяющим открытые инновации, в России является авиакомпания «Аэрофлот», работающая на рынке более 28 лет, входящая в топ лучших авиаперевозчиков мира, чистая прибыль которой составляет порядка 5,28 млрд руб. в отчетном году, и имеющая за 2019 г. пассажирооборот в 101,6 млрд пассажиро-километров.

Инновационная стратегия развития «Аэрофлота» основывается на разработке и внедрении передовых технологий в производственную и организационную сферу при участии предприятий, вузов и научно-исследовательских организаций. Стратегия данной компании инте-

**Таблица 1.** Виды инноваций

| Типология | Характеристика |
|---|---|
| Продуктовая | Представляет собой новые товары и услуги с улучшенными качествами, современными методами использования. Так же сюда можно отнести существенное обновление технических показателей составляющих элементов, удобство эксплуатации и прочие характеристики |
| Процессная | Новые или существенно улучшенные варианты производства, аккумулирующие под собой значительные изменения в технологии, производственном оборудовании и программном обеспечении, главной целью которого будет выступать снижение себестоимости продукции или затрат на ее доставку, повышение ее качества либо производство и доставка новых или значительно улучшенных продуктов |
| Организационная | Внедрение нового организационного процесса на предприятии, с целью повышения эффективности предприятия за счет сокращения административных расходов, оперативных затрат на снабжение, а также повышение удовлетворенности сотрудников своим рабочим местом и расширение доступа к нетоварным активам |
| Маркетинговая | Введение новых приемов в маркетинге, влияющих на существующие улучшения в дизайне или упаковке продукта, в его распределении, продвижении на рынок и образовании цены. Целью маркетинговых инноваций является возрастание объемов продаж с удовлетворением потребностей, создание новых рынков сбыта или захват новых мест на существующем рынке |

**Таблица 2.** Инструменты создания инновационных продуктов

| Инструменты | Характеристики инструментов |
|---|---|
| Запрос и конкурс | Инструмент для привлечения знаний и идей сторонних лиц для решения проблем предприятия. Его эффективность выражается в минимизации временных затрат, направленных на поиск решения. Компания формулирует проблему, объявляет о начале конкурса и по итогу получает нужную информацию или инновационные идеи |
| Акселератор открытых инноваций | Задача данного инструмента заключается в оказании различного рода поддержки (информационно-консультационной, маркетинговой, менторской и т.д.) предпринимателям на начальных стадиях развития бизнеса. Иными словами, акселераторы являются «инновационными лифтами», которые помогают стартапам подняться на новый уровень |
| Инкубатор | Процесс выведения прототипа товара, услуги или технологии, его дальнейшее доведение до промышленного образца и последующее внедрение на рынок |
| Хакатон | Мероприятия, при которых специалисты по программному обеспечению, а именно – программисты, дизайнеры, менеджеры, решают какую-либо задачу, которая в дальнейшем может привести к созданию оригинальных продуктов |
| Корпоративный венчурный капитал | Является эффективным инструментом осуществления инновационной политики, главной целью которой является создание новых каналов доступа к инновациям с дальнейшим развитием научно-технической оснащенности предприятия с помощью привлечения инвестиций в новые проекты на ранних стадиях их развития |
| Интернет-платформа открытых инноваций | Сетевые порталы, где компании могут открыто поделится своей проблемой с широкой публикой, предоставляя возможность небольшим организациям поучаствовать в решении своих и чужих проблем [7] |

**Таблица 3.** Фрагмент программы инновационного развития группы Аэрофлот

| Вызов | Мероприятие | Результат | Сроки | Индикатор |
|---|---|---|---|---|
| Необходимость создания инновационной экосистемы | Проведение ИиР совместно с вузами-партнерами в рамках профильных технологических платформ, в партнерстве с СМСП | Достижение целевых значений показателей эффективности инновационной деятельности | 2016–2025 и далее на постоянной основе | Рост объемов ИиР на 4 % |

грирована с долгосрочной программой развития и применяет как классические, так и методологические подходы, включая гипотезы причинно-следственных связей между действиями и результатами. При выполнении задач устанавливается набор действий (мероприятий), позволяющий достичь конкретных результатов. Пример, приведенный из паспорта программы инновационного развития группы «Аэрофлот», представлен в табл. 3.

План исследований и разработок является составной частью инновационной деятельности компании. Под исследованиями и разработками (**ИиР**) понимается творческая деятельность и работы, которые компания ведет на систематической основе собственными силами или заказывает сторонним организациям с целью их внедрения в свою производственную, маркетинговую и организационную деятельность.

Компания «Аэрофлот» применяет широкую линейку инструментов инновационной деятельности, обеспечивая непрерывность инновационного процесса и постоянный поток инноваций. Опираясь на ранее обоснованные определения открытых инноваций, можно сделать вывод, что собственных ресурсов Аэрофлота недостаточно для полного охвата потенциальных нововведений, и инструменты открытых инноваций являются ключевыми элементами инновационной деятельности Аэрофлота. Далее перечислены основные инструменты открытых инноваций.

1. Сотрудничество с вузами и инновациями. Компания «Аэрофлот» сотрудничает с ведущими вузами страны и проводит конкурс «Банк идей», чтобы выявить наиболее перспективные идеи и поддержать их авторов. Проекты нацелены на:

– повышение уровня безопасности полетов;

– повышение надежности системы управления полетами;

– уменьшение негативного воздействия на экосистему;

– развитие непрерывного обучения различных категорий персонала.

2. Система одного окна при взаимодействии с субъектами малого и среднего предпринимательства (**СМСП**). На корпоративном сайте компании изложены темы для разработок и исследований на конкурсной основе, целью которых является отбор таких специалистов, которые способны в полной мере реализовать нужные творческие работы. Востребованные работы ИиР изложены в паспорте программы инновационного развития (**ПИР**). Суть одного окна состоит в том, что любые научные организации, вузы и другие компании способны предоставлять и размещать готовые решения по конкретным ИиР в системе открытого доступа, после чего члены комитета проводят отбор и публикуют свое решение на корпоративном сайте.

3. Краудсорсинг. Аэрофлот использует метод краудсорсинга, который заключается в проведении конкурса «Полет мысли», функционирующий с 2015 г., проводимый среди клиентов авиакомпании. Задачами конкурса являются изучение, анализ и обобщение предложений по совершенствованию деятельности корпорации. Конкурс проходит на онлайн-платформе.

Данная стратегия позволяет ПАО «Аэрофлот» повысить уровень компании среди авиахолдингов Европы по объему выручки, а также остальным операционным показателям. Также данная стратегия позволила занять главенствующую позицию среди российских авиакомпаний и получить четыре звезды из пяти возможных в рейтинге международного агентства *SkyTrax*.

## Список литературы

1. Мирсияпова, А.Р. Основные понятия и определения инноваций и инновационных процессов на региональном уровне / А.Р. Мирсияпова // Молодой ученый. – 2017. – № 6. – С. 271–275.
2. Федеральный закон от № 127-ФЗ 23.08.199 «О науке и государственной научно-технической политике» (ред. от 13.07.2015).
3. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities // Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation; 4th Edition. – OECD/Eurostat (2018). – Paris/Eurostat, Luxembourg : OECD Publishing.
4. Сушкова, О.А. Стратегии руководства инновациями / О.А. Сушкова // Вестник науки и образования. – 2019. – № 2-2(56).
5. Новак, С.О. О парадигме закрытых и открытых инноваций / С.О. Новак // Вестник ИрГТУ. – 2011. – № 9(56).
6. [Electronic resource]. – Access mode : https://www.aeroflot.ru/media/aflfiles/category_pictures/about/pasport_programmy_innovatsionnogo_razvitiia_gruppy_aeroflot_2016_god.pdf.
7. Ермакова, Е.А. Роль онлайн-платформ как посредника в реализации модели открытых инноваций / Е.А. Ермакова, К.А. Кудрявцев // Инновации. – 2014. – № 1(183).
8. Ламберт Рей. Открытые и закрытые инновации: сравнительный анализ национальных практик / Ламберт Рей, Френц Марион // Форсайт. – 2008. – № 3.
9. Данилина, М.В. Конкурентоспособность экономики в условиях глобализации: инновационный аспект / М.В. Данилина, М.В. Хачатурян, К.Ю. Багратуни // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2015. – № 10(55). – С. 152–155.

## References

1. Mirsiyapova, A.R. Osnovnye ponyatiya i opredeleniya innovatsij i innovatsionnykh protsessov na regionalnom urovne / A.R. Mirsiyapova // Molodoj uchenyj. – 2017. – № 6. – S. 271–275.
2. Federalnyj zakon ot № 127-FZ 23.08.199 «O nauke i gosudarstvennoj nauchno-tekhnicheskoj politike» (red. ot 13.07.2015).
4. Sushkova, O.A. Strategii rukovodstva innovatsiyami / O.A. Sushkova // Vestnik nauki i obrazovaniya. – 2019. – № 2-2(56).
5. Novak, S.O. O paradigme zakrytykh i otkrytykh innovatsij / S.O. Novak // Vestnik IrGTU. – 2011. – № 9(56).
7. Ermakova, E.A. Rol onlajn-platform kak posrednika v realizatsii modeli otkrytykh innovatsij / E.A. Ermakova, K.A. Kudryavtsev // Innovatsii. – 2014. – № 1(183).
8. Lambert Rej. Otkrytye i zakrytye innovatsii: sravnitelnyj analiz natsionalnykh praktik / Lambert Rej, Frents Marion // Forsajt. – 2008. – № 3.
9. Danilina, M.V. Konkurentosposobnost ekonomiki v usloviyakh globalizatsii: innovatsionnyj aspekt / M.V. Danilina, M.V. KHachaturyan, K.YU. Bagratuni // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2015. – № 10(55). – S. 152–155.

© Д.О. Маслакова, 2020

УДК 338.2

*М.В. МУРАВЬЕВА, А.В. НАЯНОВ*
*ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов*

# МОТИВАЦИОННЫЕ ИНСТИТУТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

*Ключевые слова:* мотивационный институт; развитие сельских территорий; сельское хозяйство; экономическое развитие села.

*Аннотация.* В статье рассмотрен вопрос о мотивационных институтах экономического развития сельских территорий.

Для достижения цели поставлена задача рассмотреть сущность и элементы мотивационных институтов экономического развития сельских территорий. В статье приведены примеры мотивационных институтов и рассмотрен институт собственности на землю сельскохозяйственного назначения.

К методам исследования относятся монографический, аналитический.

В качестве достигнутых результатов представлены выводы о необходимости глубокого изучения мотивационных институтов в современных условиях, а также о формировании технологий их координации для достижения целей экономического развития отраслей сельской экономики.

Развитие сельских территорий является одним из существенных вопросов территориального развития России. Несмотря на процессы оттока сельского населения в города и сложную демографическую ситуацию, экономическая ценность сельской экономики связана с формированием запасов продовольствия, а также продовольственной безопасности страны в целом. Либеральные реформаторы экономики 90-х гг. XX века пытались представить отрасль сельского хозяйства как «черную дыру» бюджета, стимулируя сокращение государственной поддержи и снижение и так низкой конкурентоспособности и продуктивности отдельных ее отраслей. Внедрение национальных проектов, программ государственной поддержки, а также сопутствующие внешнеэкономические процессы (санкции и усиление политической напряженности) изменили отношение к производству продовольствия [1]. Изменения, происходящие в связи со вспышкой мировой пандемии *COVID*-19, на фоне климатических изменений также могут повлиять на отечественную аграрную отрасль и показать ее существенную значимость в плане угрозы нехватки продовольствия на мировых рынках из-за срыва посевных кампаний в крупных странах-экспортерах, на рост цен на продукты питания на фоне снижения покупательной способности населения.

Риски снижения объемов продовольственного обеспечения определены как объективными, так и субъективными условиями, где последние могут изменяться под воздействием мотивационных институтов.

Мотивационные институты экономического развития сельских территорий включают в себя широкий перечень сложившихся отношений участников хозяйственных взаимодействий, чаще всего сельских жителей, по поводу воспроизводства продуктов сельской экономики, которые определены не только общественными нормами, но сельскими устоями, обычаями и территориальными особенностями.

К особым мотивационным институтам экономического развития сельских территорий можно отнести:

– институт собственности на земли сельскохозяйственного назначения;
– институты финансовой поддержки;
– инфраструктурный институт, в том числе сельского благоустройства и быта;
– институт развития человеческого капитала.

Каждый институт имеет обязательные элементы:

1) наличие мотивационной функции;

2) направлен на достижение конкретной важной цели сельского сообщества;

3) имеет комплекс ограничивающих и определяющих функционирование регуляторов норм как в форме законодательных норм, так и в форме общественных, в том числе обычаев;

4) в нем существуют участники, в том числе специально сформированные учреждения для реализации целей – институционалии;

5) для включения механизма достижения цели института задействуются институциональные мотиваторы, включающие конкретные меры эффективности института.

Деятельность институтов неравномерна по активности и определяется нормами аграрного законодательства и требованиями аграрной политики, реализуемой в конкретном историческом периоде времени.

Например, институт собственности на землю сельскохозяйственного назначения имеет свою специфику мотивационной функции, заключающуюся в необходимости эффективного использования земли в аграрном производстве как одной из базовых и старейших отраслей экономики. Это связано с конечной целью института – эффективного использования земельных ресурсов собственником любой формы собственности для получения максимального выхода по объему и качеству сельскохозяйственного продукта, не ухудшающего качество используемого земельного участка. В разные исторические периоды стимулирование эффективности производства не определяется только формой собственности (частной, коллективной, государственной, муниципальной или смешанной). На первоначальном этапе изменения форм собственности наблюдается положительный эффект развития сельских территорий (например, в 1991–1992 гг. наблюдается прирост сельского населения, в том числе мотивируемого частной собственностью на землю и созданием фермерских хозяйств), но через определенный период времени интерес субъектов к формированию формы собственности угасает. Так, согласно данным докладов о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации, большими проблемами отечественного рынка является невостребованность земельных долей (более 16 млн га), 46,4 млн га земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации относится к неиспользуемым, 42,6 % земель подвержены негативным процессам снижения плодородия [2]. Кроме того, на этом фоне наблюдается низкая активность земельного рынка и, как следствие, неоцененность участниками земельного ресурса, выраженная в низком уровне арендных платежей. При анализе проблематики наиболее весомыми причинами этих проблемами являются: отсутствие четких норм института; неразвитие институционалий, то есть ячеек общества, заинтересованных в формировании различных эффективных форм собственности; снижение эффективности мотивационного механизма получения дохода от собственности на сельскохозяйственную землю. При этом само явление форм собственности на землю не затухает, оно снижает активность до периода возрастания значимости сельскохозяйственного производства для формирования продовольствия, а также возвращения в общество мнения о приоритете земельной собственности как объекта престижа или элитности (как престижности аграрного сектора).

Другой пример – инфраструктурный институт развития сельских территорий, который имеет широкий перечень инфраструктурных объектов, позволяющих наиболее эффективно достигать цель сельского развития – формирование комфортной жизненной среды через социальное благоустройство сельского быта (социальная инфраструктура) и облегчение экономических процессов (развитие рыночной инфраструктуры). Чем сложнее производственные процессы, тем более необходимо развертывание инфраструктуры, которая эволюционирует параллельно научно-техническому процессу. Разрозненность управления формированием инфраструктурных систем сельских территорий не позволяет в полной мере систематизировать и кодифицировать правовые нормы (институции). Кроме того, в зависимости от фазы цикла экономики (цикличность С. Кузнеца) строительство и внедрение новых объектов инженерной, производственной и социальной инфраструктуры вводится по-разному: от затухания до роста в соответствии с всплеском инновационной и предпринимательской активности. В разных странах мира институционалии инфраструктурного института имеют различные формы от органов местного управления сельских территорий, играющих определяющую роль в инициировании инфраструктурных проектов, есть примеры, когда в качестве институционалии выступают специализированные государственные

структуры – министерства или отделы инфраструктурного развития на национальном или региональном уровнях, определяющие бюджетное или частно-государственное финансирование.

Субъекты аграрной политики могут координировать деятельность мотивационных институтов, зная закономерности их деятельности и включение необходимых и действенных норм, регулирующих сферу влияния институтов, развитие институционалий поддержки, в том числе на основе общественных и саморегулируемых организаций, включающих непосредственных участников сельскохозяйственного производства.

## Список литературы

1. Гумеров, Р.Р. Продовольственная безопасность России: проблемы и угрозы / Р.Р. Гумеров // ЭКО. – 2016. – № 5(503). – С. 71–88.
2. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2017 году. – М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 328 с.

## References

1. Gumerov, R.R. Prodovolstvennaya bezopasnost Rossii: problemy i ugrozy / R.R. Gumerov // EKO. – 2016. – № 5(503). – S. 71–88.
2. Doklad o sostoyanii i ispolzovanii zemel selskokhozyajstvennogo naznacheniya Rossijskoj Federatsii v 2017 godu. – M. : FGBNU «Rosinformagrotekh», 2019. – 328 s.

© М.В. Муравьева, А.В. Наянов, 2020

УДК 334

*Д.А. ОСТРОВСКИЙ*
*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург*

# ИЗМЕНЕНИЯ В НЕФИНАНСОВОМ ESG РАСКРЫТИИ КРУПНЕЙШИХ РОССИЙСКИХ ЭМИТЕНТОВ

*Ключевые слова: ESG* факторы; корпоративное управление; нефинансовая отчетность; российские эмитенты.

*Аннотация.* Современные инструменты корпоративного управления, нацеленные на гармоничное взаимодействие между менеджерами и акционерами корпораций, уже не ограничиваются отчетами о финансовых результатах компаний и структурами их управления. Из года в год компании раскрывают все больше информации в своих отчетах, зачастую достаточно чувствительной информации с точки зрения других участников рынка. Такая динамика обусловлена возрастающим осознанием инвесторов о необходимости бизнеса быть ответственным не только перед акционерами и сотрудниками, но и перед обществом для целей устойчивого развития их инвестиций в будущем. Целью данной статьи является получение представления об изменении основных показателей нефинансовой отчетности крупнейших российских эмитентов в периоде 2016–2018 гг., для чего был проведен анализ основных показателей нефинансовой отчетности, отобраны десять крупнейших российских эмитентов в рассматриваемом периоде и сопоставлены изменения в нефинансовой части их годовых отчетов.

В результате по рассматриваемой выборке наблюдается увеличение отражения важной для инвесторов информации в нефинансовой отчетности отобранных российских эмитентов.

Следуя логике возникновения корпоративного управления, его основной целью является создание условий для взаимодействия менеджмента и акционеров бизнеса, в котором необходимо учитывать мнение любого из представителей сторон. С другой стороны, система корпоративного управления имеет своей целью соблюдение баланса в условиях асимметрии корпоративной информации, точнее говоря в условиях агентской проблемы.

Одним из эффективных инструментов контроля за деятельностью менеджмента по управлению вверенным ему имуществом является отчетность менеджмента, в первую очередь перед акционерами. Как известно, основу отчетности составляет не только финансовая отчетность, заверенная независимым аудитором, но и прочие формы отчетности, которые раскрывают отдельные существенные показатели деятельности компании. Для целей эффективной коммуникации данная информация наравне со всей информацией о деятельности компании отражается в годовых отчетах для акционеров. Исследования показывают зависимость вовлеченности инвесторов в аспекты *ESG* (*Environmental*, *Social*, *Governance*: Окружающей среды, Общественные, Управленческие) деятельности компаний, которые могут приводить к снижению ряда рисков [4], уменьшению волатильности акций компаний [5, С. 28].

Целью данной статьи является получение представления об изменениях в тенденциях отражения информации об устойчивом развитии и корпоративном управлении в отчетности крупнейших эмитентов в РФ с целью формирования представления об исторической ретроспективе факторов, оказывающих наибольшее влияние на решение акционеров в отношении владения долями такой компании. Такая цель основывается на предположении о том, что нефинансовая отчетность, составляемая эмитентами, в отличие от финансовой не имеет строгого порядка отражения информации и предусматривает возможность расширения отражаемых показателей и включаемой информации. В таких условиях менеджмент имеет возможность показать не только акционерам, но и рынку свое положение и качество осуществляемых им действий. При этом объем указанной информации должен, с одной стороны, полностью отражать деятель-

ность компании для целей инвесторов, с другой же стороны он должен обладать достаточностью с точки зрения коммерческой безопасности. Мы понимаем, что раскрытие информации может происходить через различные каналы связи. Для целей соблюдения исторической достоверности нами была выбрана стратегия анализа информации, исходя их годовых отчетов компаний за предыдущие периоды, так как такой подход обеспечивает возможность точно установить даты отражения анализируемой информации. С целью обеспечения объективности нами был использован специализированный ресурс, в рамках которого эмитенты осуществляют раскрытие корпоративной информации и отчетности – Центр раскрытия корпоративной информации Группы Интерфакс [1].

Для цели отбора объектов исследования нами была использована база данных *Amadeus* компании *Bureau van Dijk* (обновление № 307 от 17.04.2020) [3].

В качестве основных объектов нашего исследования мы отбирали российские акционерные компании (публичные, закрытые, открытые акционерные общества), зарегистрированные в пяти федеральных округах РФ (Центральном, Северо-Кавказском, Северо-Западном, Южном и Поволжском), ценные бумаги которых находятся в свободном биржевом обращении и конечный владелец которых также зарегистрирован в РФ. Среди данных компаний были отобраны десять компаний с наибольшим показателем выручки за 2018 г. В рамках полученной выборки компании были разделены по виду деятельности, и для целей итогового анализа были получены следующие группы:

– авиасообщение;
– металлургия;
– нефтегазовый сектор;
– телекоммуникации.

В отношении компаний, включенных в указанные группы, мы произвели анализ их годовых отчетов за период 2016–2018 гг. на предмет отражения указанных в табл. 1 факторов.

В качестве основного критерия оценки за основу были взяты результаты опроса инвесторов о наиболее важных для отражения в нефинансовой отчетности компаний показателях [2, С. 12]. Таким образом, в рамках данной статьи показатели нефинансовой отчетности компании поставлены в зависимость от запросов инвесторов (нами не предполагается, что раскрытие компаниями информации будет влиять на потребность в анализе такой информации инвесторами).

Удельный вес каждого фактора, относительная оценка которого дана в отчете *PriceWaterhouseCoopers*, рассчитывался нами исходя из заинтересованности инвесторов в отражении той или иной информации в рамках нефинансовой *ESG* отчетности. Значение удельного веса сформировано путем деления уровня заинтересованности инвесторов в отдельном факторе на сумму значений по всем факторам, представленным в отчете. В ходе нашего анализа мы не проводили исследования качества или объема предоставляемой по каждому фактору информации, мы фиксировали наличие в годовых отчетах релевантной данному фактору информации.

Оценка производилась с применением бинарного критерия наличия информации в отношении тех или иных ожиданий инвесторов. В табл. 1 нами приведены факторы, их удельный вес с точки зрения значимости для инвесторов и их распределение по анализируемым направлениям, выбранные автором для целей проведения анализа.

В результате анализа полученных данных можно говорить о наличии в рассматриваемой выборке тенденции к увеличению объемов раскрываемой информации в отчетах.

В целом, из года в год наибольший рост наличия информации в отношении рассматриваемых факторов и направлений показывает группа «Авиасообщение», которая на протяжении трех лет уделяла внимание направлениям «Окружающая среда» и «Управление». Также заметные изменения наблюдались в группе «Телекоммуникации», в особенности в направлении «Окружающая среда», но в данной группе отмечается несущественная отрицательная динамика по направлениям «Соблюдение равенства» и «Общество». В группе «Металлургия» основные дополнения коснулись информации в направлении «Управление».

В отчетности компаний группы «Нефтегазовый сектор» замечены положительные изменения в направлениях «Соблюдение равенства» и «Окружающая среда». В направлении «Управление», а именно по фактору «Ответственная цепочка поставок», информацию стали отражать эмитенты в группах «Нефтегазовый сектор», «Металлургия» и «Авиасообщение». При этом в группе «Телекоммуникации» больше внимания эмитенты уделяют направлению «Окружающая

**Таблица 1.** Факторы, их удельный вес (значимость) и направления деятельности для целей анализа

| № | Фактор | Направление | Удельный вес фактора | Отклонение от среднего |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Бизнес этика | Соблюдение равенства | 0,0796 | 0,027 |
| 2 | Коррупция и воровство | Соблюдение равенства | 0,0778 | 0,025 |
| 3 | Охрана труда и пожарная безопасность | Общество | 0,0742 | 0,022 |
| 4 | Управление отходами | Окружающая среда | 0,0680 | 0,015 |
| 5 | Ответственная цепочка поставок | Управление | 0,0680 | 0,015 |
| 6 | Потребление энергии | Окружающая среда | 0,0671 | 0,014 |
| 7 | Корпоративное управление | Управление | 0,0635 | 0,011 |
| 8 | Привлечение и работа с талантами | Управление | 0,0635 | 0,011 |
| 9 | Потребление воды | Окружающая среда | 0,0555 | 0,003 |
| 10 | Вредные выбросы | Окружающая среда | 0,0546 | 0,002 |
| 11 | Потребление материалов | Окружающая среда | 0,0537 | 0,001 |
| 12 | Развитие персонала | Общество | 0,0510 | –0,002 |
| 13 | Ответственные продукты/сервисы | Соблюдение равенства | 0,0420 | –0,011 |
| 14 | Механизм обратной связи | Управление | 0,0420 | –0,011 |
| 15 | Борьба с дискриминацией | Соблюдение равенства | 0,0367 | –0,016 |
| 16 | Инвестиции в местные сообщества | Общество | 0,0331 | –0,020 |
| 17 | Биоразнообразие | Окружающая среда | 0,0322 | –0,020 |
| 18 | Ответственный маркетинг | Соблюдение равенства | 0,0259 | –0,027 |
| 19 | Работа с волонтерами | Общество | 0,0116 | –0,041 |

среда».

В отчетности 2018 г., по сравнению с отчетностью 2017 г., у компаний наблюдаемых групп, за исключением группы «Авиасообщение», отчетность дополнилась информацией в направлении «Общество» и «Окружающая среда».

По всем группам в совокупности от года к году наблюдается положительная динамика по направлениям «Окружающая среда» и «Соблюдение равенства». Значительных изменений не было замечено в направлении «Общество», при этом при анализе 2018 г. к 2017 г. и 2017 г. к 2016 г. замечена разнонаправленная динамика в направлениях «Общество» и «Управление», которая, по нашему мнению, не является значительной в сравнении с показателями общего роста, то есть уравновешивалась ростом в остальных направлениях, что привело к совокупному росту отражения *ESG* информации в разделах годовых отчетов, посвященным *ESG* факторам.

Таким образом, по результатам проведенного анализа, можно сделать следующие выводы:

– в компаниях рассматриваемой выборки наблюдается постепенное увеличение объема отражаемой информации в отношении *ESG* факторов; в рассматриваемой выборке такую тенденцию показали все группы;

– в проведенном нами анализе взвешенные показатели оценки превышали средние простые, что указывает на тот факт, что компании отражают больше информации в тех группах, к которым инвесторы проявляют повышенный интерес;

– общая динамика изменений свидетельствует о наличии отклика со стороны менеджмента компаний на запросы рынка и акционеров.

Также автором в ходе анализа годовых отчетов компаний были выделены следующие характерные черты, которые не включались в анализ наличия в нефинансовой отчетности интересующей инвесторов информации:

**Таблица 2.** Результаты проведенного автором анализа

| Группа | Направление | Отражение информации по направлению в годах (взвешенные значения) | | | Изменение | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2018 | 2017 | 2016 | 2018 к 2017 | 2017 к 2016 |
| Авиасообщение | Соблюдение равенства | 0,194 | 0,194 | 0,194 | – | – |
| | Общество | 0,170 | 0,170 | 0,170 | – | – |
| | Окружающая среда | 0,245 | 0,178 | 0,178 | 0,067 | – |
| | Управление | 0,237 | 0,237 | 0,169 | – | 0,068 |
| | Итого по группе | 0,846 | 0,779 | 0,711 | 0,067 | 0,068 |
| Металлургия | Соблюдение равенства | 0,155 | 0,155 | 0,155 | – | – |
| | Общество | 0,148 | 0,142 | 0,142 | 0,006 | – |
| | Окружающая среда | 0,228 | 0,228 | 0,228 | – | – |
| | Управление | 0,150 | 0,150 | 0,116 | – | 0,034 |
| | Итого по группе | 0,681 | 0,675 | 0,641 | 0,006 | 0,034 |
| Нефтегазовый сектор | Соблюдение равенства | 0,157 | 0,157 | 0,141 | – | 0,016 |
| | Общество | 0,134 | 0,131 | 0,131 | 0,002 | – |
| | Окружающая среда | 0,226 | 0,196 | 0,195 | 0,031 | 0,000 |
| | Управление | 0,189 | 0,202 | 0,175 | – 0,014 | 0,027 |
| | Итого по группе | 0,705 | 0,686 | 0,642 | 0,019 | 0,043 |
| Телекоммуникации | Соблюдение равенства | 0,207 | 0,194 | 0,215 | 0,013 | – 0,021 |
| | Общество | 0,153 | 0,148 | 0,164 | 0,006 | – 0,017 |
| | Окружающая среда | 0,245 | 0,217 | 0,101 | 0,028 | 0,116 |
| | Управление | 0,137 | 0,137 | 0,137 | – | – |
| | Итого по группе | 0,742 | 0,696 | 0,618 | 0,047 | 0,078 |
| | Итого: | 0,744 | 0,709 | 0,653 | 0,035 | 0,056 |

1) следование целям устойчивого развития ООН: было отмечено, что ряд наблюдаемых компаний на протяжении 2016–2018 гг. заявили об увязке их факторов деятельности с целями по обеспечению устойчивого развития, декларируемыми ООН; такая тенденция наблюдается в целом по рынку, что можно обосновать возможностью унификации подходов к определению устойчивого развития в компании;

2) несколько компаний в разделах отчетов, посвященных вопросам устойчивого развития, постепенно пришли к подходу отражения информации о развитии инновационных систем и цифровой безопасности в таких разделах; на наш взгляд, данный факт представляет интерес с исследовательской точки зрения и подлежит анализу как с точки зрения полезности раскрытия такой информации для инвестора при принятии им решений, так и с точки зрения необходимости для компаний в раскрытии такой информации в соотношении с политиками безопасности.

## Список литературы

1. Сетевое издание «Центр раскрытия корпоративной информации» / ООО «Инфоком» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://e-disclosure.ru.

2. ESG факторы в инвестировании / PWC [Electronic resource]. – Access mode : https://www.pwc.ru/ru/sustainability/assets/pwc-responsible-investment.pdf.

3. Hoepner, A. Information on companies across Europe / Hoepner Andreas G.F. Amadeus, I. Oikonomou, Z. Sautner, L.T. Starks, X. Zhou // Finance Working Paper; Bureau van Dijk. – European Corporate Governance Institute. – 2020–2019. – № 671 [Electronic resource]. – Access mode : https://www.bvdinfo.com/en-gb/our-products/data/international/amadeus.

4. Lopez de Silanes, F. ESG Performance and Disclosure: A Cross-Country Analysis / F. Lopez de Silanes, J.A. McCahery, P. Pudschedl // European Corporate Governance Institute-Law Working Paper. – 2019. – № 481.

**References**

1. Setevoe izdanie «TSentr raskrytiya korporativnoj informatsii» / OOO «Infokom» [Electronic resource]. – Access mode : http://e-disclosure.ru.

© Д.А. Островский, 2020

УДК 339.137.24:637.1

*А.И. ПАНЫШЕВ*
*ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», г. Пермь*

# ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА ПО РАЗВИТИЮ ЭКСПОРТА АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

*Ключевые слова:* развитие экспорта продовольствия; федеральный проект.

*Аннотация.* В данной публикации поставлена цель раскрыть суть современной системы госрегулирования агроэкспорта и спрогнозировать возможности его реализации согласно паспорту федерального проекта.

Цель была достигнута решением нескольких задач:

1) анализ индикаторов экспорта продовольствия и мер по его продвижению с соответствующим финансовым бюджетным обеспечением;

2) прогноз вариантов степени достижения целевых индикаторов по экспорту продукции в агропромышленном комплексе (**АПК**);

3) формулирование соответствующих выводов и возможных вариантов совершенствования данного федерального проекта.

Научной гипотезой исследования стала предпосылка о сложности такого беспрецедентно масштабного увеличения объемов экспорта продуктов. Проведенные исследования показали колоссальный рост уровня финансирования развития агроэкспорта. В конечном результате выработано два варианта реализации федерального проекта: оптимистический и реалистический.

Идеология улучшения структуры экспорта России, в том числе и за счет продукции агропромышленного комплекса (**АПК**) всегда присутствовала на повестке дня, однако сейчас ее актуальность возросла как никогда [1, С. 5]. До 2018 г. в Госпрограмме развития АПК предусматривалось продвижение экспорта продовольствия, но лишь на ведомственном уровне [2, С. 68]. Существовавшие меры не ставили каких-либо прорывных задач, в отличие от «нового майского Указа, поставившего цель по доведению объема агроэкспорта до 45 млрд долл. к 2024 г. [3]. Вследствие такого обострения актуальности ускоренного увеличения экспорта продовольствия организация работ по госрегулированию экспорта претерпела следующий путь: приоритетный проект по ведомству Минсельхоза РФ был возведен до федерального проекта по продвижению агроэкспорта, вошедшего в национальный проект «Международная кооперация и экспорт».

Паспортом федерального проекта предусмотрено выполнение «майских указов Президента РФ» по развитию экспорта товаров АПК. В данном документе установлены индикаторы реализации проекта, в том числе по группам видов сельхозпродукции и продовольствия, имеющим значительный экспортный потенциал (табл. 1) [3].

Заметно, что при планировании доминировала логика «исполнителя», когда в первые годы темпы прироста прогнозного экспорта минимальны и основные результаты запланированы на последние три года реализации федерального проекта. Тем не менее для реализации вышеприведенных планов имело место значительное изменение объемов и направлений бюджетного финансирования, выделенного в качестве их финансового обеспечения, за последние три года наблюдалось резкое увеличение объемов бюджетных ассигнований на поддержку этого направления развития АПК.

В 2018 г. предполагалось финансирование этого направления, тогда еще всего лишь в статусе приоритетного проекта, при этом была запланирована общая сумма господдержки в размере 362 млн руб. К 2020 г. государственная поддержка экспорта для аграриев и пищевых производств выросла на два порядка с перспек-

**Таблица 1.** Целевые индикаторы по экспорту продовольствия, млрд долл.

| Наименование показателя | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Экспорт продовольствия, всего | 23,0 | 24,0 | 25,0 | 28,0 | 34,0 | 41,0 | 45,0 |
| Экспорт масложировой отрасли | 3,6 | 4,0 | 4,4 | 5,0 | 6,7 | 7,6 | 8,6 |
| Экспорт зерна | 7,6 | 7,6 | 7,9 | 8,3 | 9,1 | 10,7 | 11,4 |
| Экспорт морепродукции | 5,1 | 5,4 | 5,5 | 6,0 | 6,7 | 7,5 | 8,5 |
| Экспорт мясной и молочной продукции | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,6 | 2,0 | 2,5 | 2,8 |
| Экспорт пищевой отрасли | 3,5 | 3,7 | 4,1 | 4,7 | 6,1 | 7,4 | 8,6 |
| Прочий экспорт АПК | 2,2 | 2,1 | 1,8 | 2,4 | 3,4 | 5,3 | 5,2 |

**Таблица 2.** Оценка возможностей выполнения индикаторов по экспорту с учетом предусмотренного бюджетом объема финансовой поддержки, млн руб.

| Показатели | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Фактические данные по экспорту агропродукции, млрд долл. | 24 700 | 24 465 | – | – | – | – | – |
| Государственная финансовая поддержка экспорта, млрд руб. | 0,4 | 21,7 | 31,6 | 64,4 | 93,0 | 80,0 | 75,0 |
| В переводе на долл. США, млн долл. | 5,8 | 349,6 | 510,5 | 1 038,9 | 1 500,2 | 1 290,3 | 1 209,7 |
| Минимальный прирост объема экспорта, исходя из размера финансирования, млн долл. | 23 | 1 398 | 2 042 | 4 155 | 7 501 | 7 742 | 7 258 |
| Минимальный объем экспорта с учетом эффективности господдержки | 23 600 | 23 998 | 25 040 | 29 196 | 36 697 | 44 439 | 51 697 |
| Целевые контрольные значения объема экспорта товаров АПК | 23 000 | 24 000 | 25 000 | 28 000 | 34 000 | 41 000 | 45 000 |

тивой последующего роста [4]. Увеличение объемов финансирования обосновывается методикой эффективности расходования бюджетных средств, когда на один выделенный рубль должно приходиться не менее четырех рублей прироста объема агроэкспорта [3]. Авторское оптимистическое видение возможностей достижения индикаторов экпорта в целом подтверждает прогноз, установленный паспортом проекта (табл. 2).

Имитационные расчеты показывают, что выделение таких огромных средств при их плановой эффективности несомненно может привести к достижению итоговой цели – 45 млрд долл. совокупной экспортной выручки предприятий АПК в 2024 г.

Однако такая заливка решения задачи бюджетными финансами может не привести к необходимому результату, хотя бы потому, что важна не только сумма выделяемых государством субсидий на экспорт, но и их целевое назначение. Например, в 2018 г. выделяемые средства федерального бюджета были небольшими, но они напрямую относились к экспорту, в то время как масштабное увеличение бюджета по данной статье было в 2020 г., не всегда можно напрямую увязать с адресной поддержкой именно экспорта – 80 % всех бюджетных средств составляют субсидии на возмещение части процентных ставок по кредитам, что в предыдущие периоды входило в другие разделы финансирования АПК. Существенная часть ассигнований выделена на мелиорацию, имеющую отдельный раздел в рамках Госпрограммы развития АПК. На взгляд автора, невозможно отследить куда направлены дополнительные объемы сельхозпродукции, полученные благодаря кредитам и мелиорации – на внутренний рынок или на экс-

**Таблица 3.** Оценка возможностей достижения индикаторов экспорта с учетом корректировки эффективности бюджетной поддержки, млн долл.

| Показатели | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Финансовая поддержка экспорта | 5,8 | 174 | 258 | 575 | 780 | 806 | 806 |
| Минимальный прирост экспорта, исходя из объема поддержки | 23 | 695 | 1 030 | 2 301 | 3 899 | 4 839 | 4 839 |
| Минимальный объем экспорта с учетом эффективности господдержки | 21 623 | 25 395 | 24495 | 26 797 | 30 696 | 35 534 | 40 373 |

порт. Поэтому предлагается второй сценарий развития событий по выполнению федерального проекта, смоделированный с учетом относящихся напрямую к экспорту статей бюджета и снижением эффекта от косвенных статей финансирования (табл. 3).

С учетом нивелирования эффективности ассигнований на льготные кредиты и мелиорацию эффект от господдержки сокращается, поэтому по пессимистическому сценарию развитие агроэкспорта активно продолжится, но менее быстрыми темпами, достигнув в 2024 г. 40 млрд долл., что также будет означать невыполнение проекта.

Поставленная в начале статьи гипотеза о сложности реализации федерального проекта по увеличению агроэкспорта подтверждена. Выявлен перекос в сторону бюджетной поддержки субъектов агроэкспорта для развития кредитования, что не приведет к прогнозируемому результату по достижению запланированных объемов экспорта. На взгляд автора, меры поддержки должны быть увязаны с желаемыми результатами федерального проекта. Необходимо понимать, что сложная задача развития экспорта не решается простой закачкой денег в АПК, ведь действующие порядки не предусматривают системной поддержки сельскохозяйственного машиностроения, селекции, семеноводства и т.д. В результате таких структурных проблем федеральный проект может забуксовать даже в условиях избыточной господдержки самого сельского хозяйства. Поэтому полное выполнение плана по росту экспорта будет крайне сложно и вряд ли удастся, что не отменяет необходимости поддержки аграрной отрасли и при таком серьезном уровне ее поддержки неизбежно будет достигнут ее органический рост.

## Список литературы

1. Катлишин, О.И. Экспорт и импорт Российской Федерации в современных внешнеэкономических условиях / О.И. Катлишин // Сфера обращения: проблемы и перспективы развития : монография. – Пермский институт – филиал ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова». – Пермь, 2016. – С. 4–13.
2. Балеевских, А.С. Оценка текущих итогов реализации программы развития агропромышленного комплекса Пермского края / А.С. Балеевских // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2019. – № 10. – С. 67–70.
3. Паспорт федерального проекта «Экспорт продукции АПК» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://mcx.ru/ministry/departments/departament-informatsionnoy-politiki-i-spetsialnykh-proektov/ industry-information/info-federalnyi-proekt-eksport.
4. Федеральный закон № 380-ФЗ от 02.12.2019 «О федеральном бюджете на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 гг.» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/ cons_doc_LAW_339305.

## References

1. Katlishin, O.I. Eksport i import Rossijskoj Federatsii v sovremennykh vneshneekonomicheskikh usloviyakh / O.I. Katlishin // Sfera obrashcheniya: problemy i perspektivy razvitiya : monografiya. – Permskij institut – filial FGBOU VO «Rossijskij ekonomicheskij universitet imeni G.V. Plekhanova». –

Perm, 2016. – S. 4–13.

2. Baleevskikh, A.S. Otsenka tekushchikh itogov realizatsii programmy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Permskogo kraya / A.S. Baleevskikh // Konkurentosposobnost v globalnom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii. – 2019. – № 10. – S. 67–70.

3. Pasport federalnogo proekta «Eksport produktsii APK» [Electronic resource]. – Access mode : http://mcx.ru/ministry/departments/departament-informatsionnoy-politiki-i-spetsialnykh-proektov/industry-information/info-federalnyi-proekt-eksport.

4. Federalnyj zakon № 380-FZ ot 02.12.2019 «O federalnom byudzhete na 2020 god i na planovyj period 2021 i 2022 gg.» [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_339305.

© А.И. Панышев, 2020

УДК 334

*И.С. ПИВОВАРОВ, Д.А. ОСТРОВСКИЙ*
*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург*

# ЭВОЛЮЦИЯ НЕФИНАНСОВОЙ КОРПОРАТИВНОЙ ОТЧЕТНОСТИ КОМПАНИЙ В КОНТЕКСТЕ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ

*Ключевые слова: ESG* факторы; корпоративное управление; нефинансовая отчетность.

*Аннотация.* Развитие корпоративного управления демонстрирует увеличение степени вовлеченности акционеров и внешних стейкхоледров в нефинансовые аспекты бизнеса. Одним из инструментов получения внешними стейкхолдерами дополнительной информации о деятельности компаний становится интеграция нефинансовых показателей в отчетность компаний о *ESG* факторах деятельности.

В данной статье проанализирована динамика отношения инвесторов к *ESG* отчетности компаний и изменение заинтересованности менеджмента компаний в отражении информации в такой отчетности. Также исследована зависимость заинтересованности в раскрытии *ESG* отчетности от структуры собственности компаний, а также влияние раскрытия такой отчетности на внешнюю оценку качества корпоративного управления в стране.

В результате установлено, что в ряде рассматриваемых стран степень вовлеченности компаний в составление нефинансовой *ESG* отчетности не оказывает существенного влияния на качество корпоративного управления.

Институциональная эволюция корпоративного управления в последнее десятилетие демонстрирует последовательное развитие и усложнение инструментария, направленного на преодоление информационной асимметрии между инсайдерами компании (прежде всего, менеджментом) и ее стейкхолдерами-аутсайдерами. Первоначально укладывающаяся в дихотомию конфликта «принципал-агент», возникающую во взаимоотношениях между собственниками капитала и его управляющими [1], проблематика корпоративного управления получила значительный стимул развития по мере вынужденного расширения круга внешних стейкхолдеров крупных корпораций и банков, причем не только публичных. Наблюдается смещение целевых ориентиров роста финансовых и нефинансовых корпораций от максимизации акционерной стоимости к достижению долгосрочных показателей устойчивого развития, ориентированных на удовлетворение интересов постепенно расширяющегося круга стейкхолдеров, контроль репутационных рисков, повышение инвестиционной привлекательности в контексте корпоративной социальной ответственности и ответственности за климатические изменения. В целом, это позволяет отметить появление тенденции в сторону квази-ренационализации не только компаний, для которых характерна модель корпоративного контроля с распыленным владением и доминирующей ролью институциональных инвесторов, но также и компаний, чья система корпоративного контроля характеризуется значительной концентрацией владения в частных руках.

Традиционными инструментами, позволяющими соблюсти баланс сторон, являются процедуры реализации прав заинтересованных сторон на участие в управлении компанией. К числу таких форм следует отнести право как внешних, так и внутренних стейкхолдеров на получение максимально объективной оценки объекта управления, представленной как в отношении финансовых показателей деятельности компании, первоначально ориентированных на финансовых инвесторов, так и информации, содержащейся в нефинансовой отчетности.

В современном понимании нефинансовая отчетность образует динамично эволюционирующий сегмент корпоративной отчетности, позволяющей менеджменту компаний донести рынку и иным внешним стейкхолдерам соб-

ственную стратегическую позицию по ключевым социальным, гендерно-демографическим, природоохранным и иным вопросам, имеющим признанную общественную значимость, а также отразить отличительные особенности, которые влияют на восприятие такой компании не только рынком, но и внешними стейкхолдерами в широком смысле. К нефинансовой отчетности можно отнести [2]:

– отчетность в области устойчивого развития;

– отчетность в области корпоративной социальной ответственности;

– отчетность в области контроля климатических изменений;

– «интегрированный» отчет, отражающий соотношение стратегии управления компанией и условий внешней среды для оценки создаваемой компанией добавленной стоимости;

– прочие формы нефинансовой отчетности (структура управления, внутренние политики, нефинансовые индикаторы компании).

Следует отметить, что текущий статус нефинансовой отчетности отличает ее от финансовой не столько характером отражаемой в ней информации, сколько законодательным закреплением обязательства по ее составлению и раскрытию. По нашему мнению, данное обстоятельство позволяет компаниям отражать показатели деятельности, которые в большей степени характеризуют их положение на рынке и дают возможность рынку и действующим акционерам получить полноценное представление о положении дел в компании с целью принятия инвестиционных решений. Данное обстоятельство оказывает влияние на один из важнейших показателей компании, а именно – на ее акционерную стоимость.

На сегодняшний день мы можем наблюдать устойчивую тенденцию к увеличению интереса со стороны инвесторов и внешних стейкхолдеров, включая регуляторов, к информации о деятельности компании, отражаемой в нефинансовой отчетности. Важным драйвером развития нефинансовой отчетности (в том числе с позиций ее наполнения, прозрачности) следует признать нормотворческую инициативу инвесторов, сфокусированную на понимании ответственности бизнеса по отношению к обществу и окружающей среде. Это следует из оценки инвесторами не только финансовых, но и репутационных (регуляторных, санкционных) рисков, сопряженных с долгосрочным инвестированием в различные финансовые обязательства компаний, чья деятельность может со временем вызвать неоднозначный отклик в обществе в силу отраслевой, региональной, технологической, логистической или иной специфики. Из последних примеров можно привести требования группы институциональных инвесторов во главе с C*hurch of England Pensions Board* об отражении горнодобывающими компаниями информации о хвостовых хранилищах после аварии в Бразилии [6, С. 2–3]. Такие требования группой инвесторов были отправлены в 730 компаний. Данный пример позиции инвесторов по важному, однако весьма специфическому вопросу корпоративной социальной ответственности бизнеса свидетельствует о растущем осознании инвесторами репутационных и регуляторных рисков, проистекающих от недобросовестного отношения менеджмента компаний к социальным, природоохранным и иным аспектам своей деятельности, затрагивающим актуальные и перспективные интересы внешних стейкхолдеров. В конечном итоге материализация указанных рисков может негативно повлиять на ключевые производственные и финансовые показатели деятельности компании как напрямую (например, в результате применения штрафных санкций, прямых издержек по устранению последствий экологических инцидентов), так и вследствие финансово-экономических потерь в будущем, в форме репутационных издержек (например, по причине сокращения объема продаж и доли рынка в результате потери части клиентов, поставщиков и партнеров, потери финансирования со стороны кредиторов и т.д.).

Следует учитывать, что состав нефинансовой отчетности может варьироваться, и отражаемые в ней показатели не имеют четкой структуры или нормативно зафиксированной необходимости отражения определенных показателей. Так, компаниями «большой аудиторской четверки» проведены исследования, отражающие, с одной стороны, заинтересованность инвесторов в нефинансовых аспектах деятельности компаний [7], а с другой – эволюцию отражаемых в отчетности компаний показателей и индикаторов [5]. Сопоставляя информацию, отражаемую в данных отчетах, можно сделать вывод, что тенденции к раскрытию информации в *ESG* отчетности в целом следуют интересам инвесторов.

Как показывают исследования [2; 3; 5; 7] и отклик участников финансового рынка, нефинансовую отчетность компаний все чаще

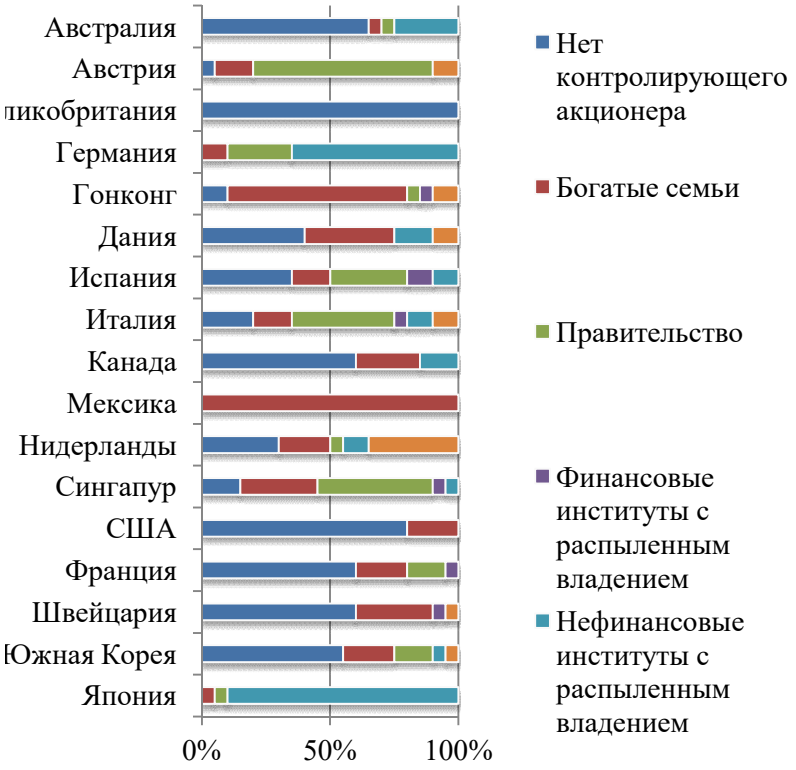



**Рис. 1.** Лица, владеющие крупнейшими мировыми корпорациями в разрезе стран [4, С. 3]

характеризуют наличием *ESG* факторов (аббревиатура от англ. «*environmental*», «*social*», «*governance*»), то есть факторов деятельности компаний, относящихся к проблематике воздействия на окружающую среду, социально-общественного взаимодействия и корпоративно-управленческого устройства в контексте принципов корпоративной этики и комплаенса. Отметим, что качество указанных факторов можно оценить используя интегрированные показатели, разработанные крупными аналитически агентствами. В качестве примера можно привести *Bloomberg* [8], интерес к продуктам которого в области *ESG* аналитики возрос более чем в три раза в 2012–2018 гг.

По всей видимости потребности инвесторов в большей прозрачности нефинансовых аспектов деятельности бизнеса становятся все более очевидными. Такой вывод можно сделать рассматривая отдельные положения исследования вовлеченности акционеров в отношении отчетности о *ESG* факторах, указывающих не только на увеличение обеспокоенности инвесторов, но и на увеличение числа инвесторов, предпринимающих активные меры в данном направлении [7]. При этом крупнейшие многонациональные корпорации проявляют более заметную активность в раскрытии показателей в составе нефинансовой отчетности, чем крупнейшие компании национального уровня [5].

Исходя из того факта, что компании имеют возможность варьировать информацию, включаемую в нефинансовую отчетность, мы предположили, что система корпоративного контроля компаний с точки зрения структуры владения и состава собственников может оказывать влияние на объем размещаемой нефинансовой отчетности.

Нами были проанализированы независимые источники, содержавшие информацию о структуре владения корпораций и объемах *ESG* отчетности, приведенных на рис. 1 и 2. Согласно данным исследователей [3], в интервале между январем 2005 и апрелем 2018 гг. наибольший отклик в вопросе корпоративной *ESG* отчетности наблюдался от компаний США и Великобритании (рис. 2).

В том же исследовании авторами обнаружено, что начиная с 2010 г. наблюдается стойкое увеличение объема *ESG* отчетности. При этом во всех наблюдаемых временных интервалах наибольшее отражение находит информация о кор-

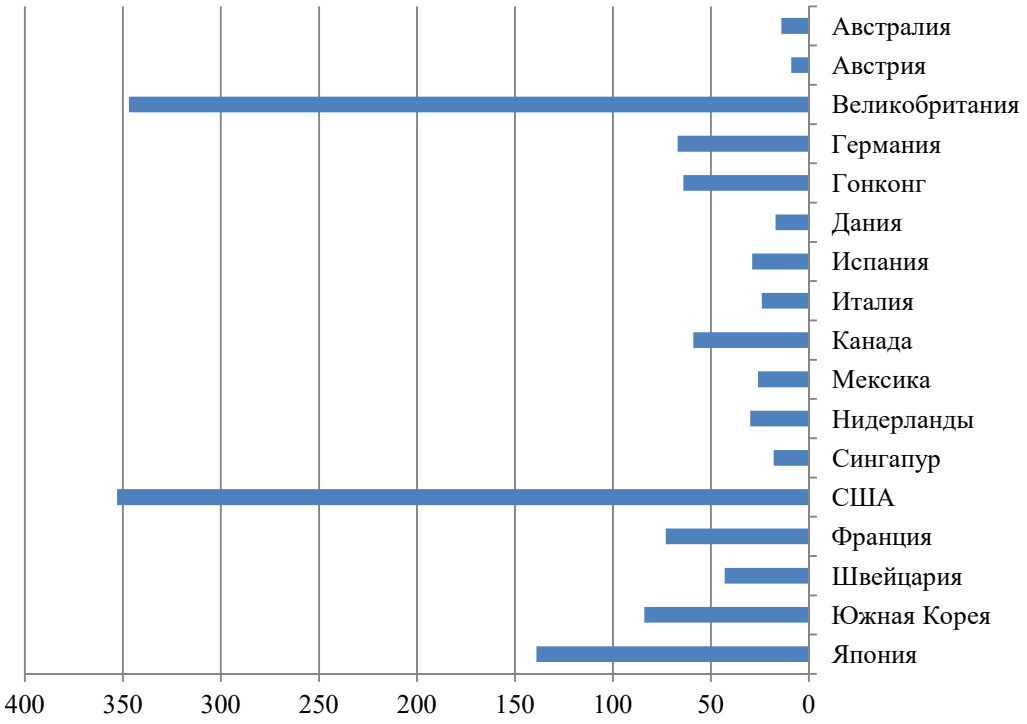



**Рис. 2.** Объем *ESG* отчетности в промежутке между январем 2015 и апрелем 2018 гг. в разрезе стран [3]

поративном управлении в компаниях, а также о стратегии и влиянии на окружающую среду.

Основываясь на данных исследований [3; 4] был проведен и попарный корреляционный анализ показателя доли владения корпорациями каждого из лиц и данных об объеме *ESG* отчетности.

Согласно результатам, приведенным в табл. 1, можно говорить о выявлении значительной зависимости объема *ESG* отчетности от степени распыленности акционерного капитала. Это дает основание предположить важность раскрытия информации, отражаемой компаниями в своей нефинансовой отчетности, для неинституциональных инвесторов.

Также были дополнительно проанализированы изменения в оценке уровня корпоративного управления в составе Индекса глобальной конкурентоспособности, результаты оценки которого публикуются Всемирным Экономическим Форумом (рис. 3).

Представленные на рис. 3 графики показывают, что между степенью вовлеченности компаний в подготовку, отражением информации в *ESG* отчетности и качеством корпоративного управления в стране отсутствует корреляция. Например, динамика показателя «вовлеченности инвесторов» и места в рейтинге глобальной конкурентоспособности Великобритании и США в целом имеют одинаковую направленность. В то же время аналогичное сопоставление по другим странам (например, Сингапуру, Канаде, Германии, Нидерландам) не позволяет сделать однозначный вывод о наличии связи между качеством и составом нефинансовой отчетности и уровнем развития корпоративного управления в стране.

Подводя итог, полагаем возможным сделать следующие выводы:

1) на протяжении последнего десятилетия интерес инвесторов к информации, отражаемой в нефинансовой отчетности компаний, демонстрирует тенденцию к росту, что стимулирует общий тренд, направленный на развитие новых форм отчетности и конструирование новых инструментов оценки качества управления, в том числе, в форме интегрированных отчетов об *ESG* факторах;

2) по результатам проведенного анализа выдвинуто предположение о зависимости уровня вовлеченности компаний и степени раскрытия информации, содержащейся в *ESG*-отчетности, от структуры владения и состава собственников компаний.

**Таблица 1.** Коэффициенты корреляции показателя объема предоставляемой *ESG* отчетности в отношении объема владения различных групп собственников [3; 4]

| Объем владения группы | Объем предоставляемой ESG отчетности |
|---|---|
| Нет контролирующего акционера | 0,5900 |
| Богатые семьи | –0,2751 |
| Правительство | –0,3713 |
| Финансовые институты с распыленным владением | –0,2810 |
| Нефинансовые институты с распыленным владением | –0,0196 |
| Другие | –0,2771 |

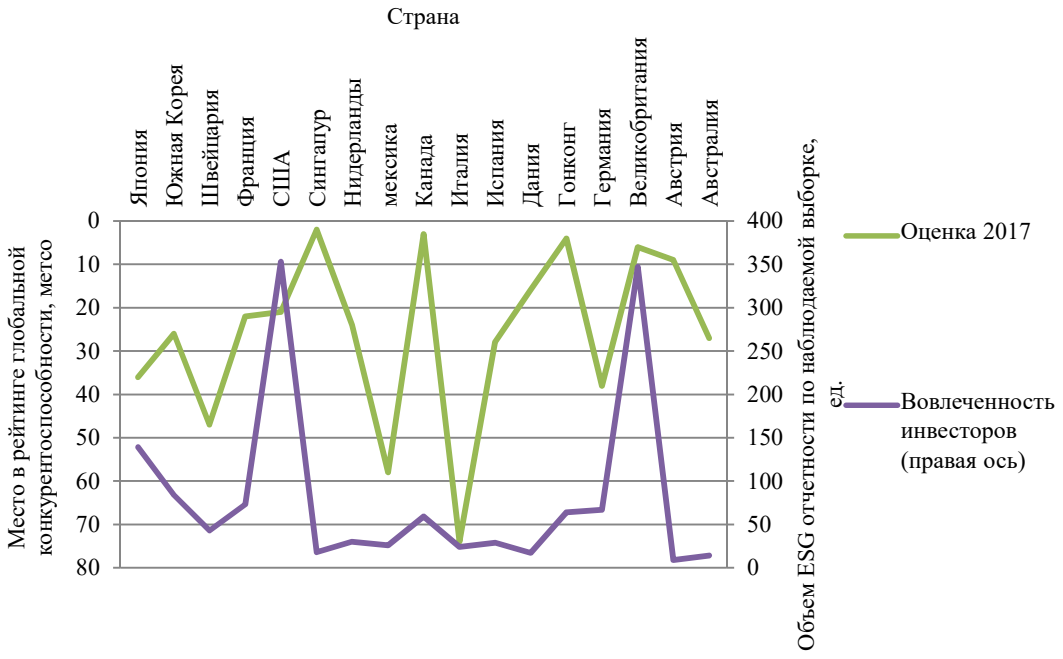



**Рис. 3.** Данные оценки корпоративного управления и степень вовлеченности компаний в *ESG*-отчетность в ряде стран Организации экономического сотрудничества и развития [3; 9;10]

3) опыт ряда стран Организации экономического сотрудничества и развития показывает, что степень вовлеченности компаний в составление нефинансовой отечности не оказывает существенного влияния на качество корпоративного управления.

## Список литературы

1. Cheffins, B.R. The history of corporate governance / B.R. Cheffins // The Oxford handbook of corporate governance. – 2013. – С. 46–64.
2. Stolowy, H. The expansion of non-financial reporting: an exploratory study / H. Stolowy, L. Paugam // Accounting and Business Research. – 2018. – Т. 48. – № . 5. – С. 525–548.
3. Hoepner Andreas, G.F. ESG shareholder engagement and downside risk / G.F. Hoepner Andreas, I. Oikonomou, Z. Sautner, L.T. Starks, X. Zhou // European Corporate Governance Institute – Finance Working Paper. – 2020–2019. – № 671.
4. Morck, R.K. A history of corporate governance around the world: Family business groups to

professional managers / R.K. Morck. – University of Chicago Press, 2007.

5. Будущие перспективы / KPMG [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2018/06/ru-ru-kpmg-survey-of-corporate-responsibility-reporting-2017.pdf.

6. Вестник Центра раскрытия корпоративной информации / Центр раскрытия корпоративной информации Группы «Интерфакс». – Вып. 55 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://e-disclosure.ru/PortalContent/InfoMaterial/509.

7. ESG факторы в инвестировании / PWC [Electronic resource]. – Access mode : https://www.pwc.ru/ru/sustainability/assets/pwc-responsible-investment.pdf.

8. ESG data / Bloomberg [Electronic resource]. – Access mode : https://www.bloomberg.com/impact/products/esg-data.

9. World Economic Forum : The Global Competitiveness Index 4.0 2018 dataset (version October 2018) [Electronic resource]. – Access mode : http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/GCI_4.0_2018_Dataset.xlsx.

10. World Economic Forum : The Global Competitiveness Index 4.0 2019 dataset (version October 2019) [[Electronic resource]. – Access mode : http://www3.weforum.org/docs/WEF_GCI_4.0_2019_Dataset.xlsx.

## References

5. Budushchie perspektivy / KPMG [Electronic resource]. – Access mode : https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2018/06/ru-ru-kpmg-survey-of-corporate-responsibility-reporting-2017.pdf.

6. Vestnik TSentra raskrytiya korporativnoj informatsii / TSentr raskrytiya korporativnoj informatsii Gruppy «Interfaks». – Vyp. 55 [Electronic resource]. – Access mode : http://e-disclosure.ru/PortalContent/InfoMaterial/509.

© И.С. Пивоваров, Д.А. Островский, 2020

УДК 332.14:621

*А.В. РОМАНОВ*
*ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов*

# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПОТЕРЬ В ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АПК

*Ключевые слова:* замкнутый цикл; продовольственные потери; технологии; устойчивое развитие; экология; экономика.

*Аннотация.* Рассматриваются направления, обеспечивающие минимизацию продовольственных потерь на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности в агропромышленном комплексе (**АПК**).

Цель исследования заключается в анализе существующего положения дел в области образования продовольственных потерь и пищевых отходов, оказывающих негативное экономическое и экологическое воздействие.

В качестве методов сокращения продовольственных потерь на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности в АПК предлагаются современные направления, основанные на инновационных технологических подходах, а также технологиях замкнутого производственного цикла.

В настоящее время пищевая и перерабатывающая промышленности в агропромышленном комплексе (**АПК**) развиваются достаточно быстрыми темпами, и в дальнейшем этот рост будет только усиливаться. В результате использования современных технологий процесс переработки сельскохозяйственного сырья является менее затратным, что в конечном итоге приводит к увеличению объемов и снижению цены на выпускаемую продукцию.

Однако несмотря на явные преимущества современного развития данной отрасли, очевидны и недостатки, среди которых большие продовольственные потери, связанные как с нерациональным потреблением, так и с различными этапами производственно-сбытовой цепочки, включая сбор урожая, обработку и переработку сельскохозяйственного сырья, транспортировку, хранение и реализацию готовой продукции.

Как известно, основные принципы рационального производства и потребления стали главной темой в области обеспечения устойчивого развития до 2030 г. В настоящее время в большинстве развитых стран внедряются различные организационно-технологические подходы, которые должны обеспечить развитие экономики замкнутого цикла, эффективное использование ресурсов, снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду, сохранение биоразнообразия, а также рациональные подходы к производству продуктов питания, включая их дальнейшую реализацию и конечное потребление.

К сожалению, органами государственного управления и бизнес-сообществом данные вопросы остаются недостаточно проработанными, что отражается в законодательных пробелах и недостаточном инвестировании в проекты, связанные с развитием технологий замкнутого цикла.

На рис. 1 показаны основные продовольственные потери в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности в 2018 г. [1].

Следует отметить, что четкого определения понятия продовольственных потерь нет, однако целесообразно под продовольственными потерями иметь в виду такие потери продовольственных товаров, которые могут возникнуть с момента, когда продукт подготовлен к сбору, собран, произведен до момента его потребления, а также при выбывании его из продовольственной цепочки [2].

Очевидно, что сокращение продовольственных потерь в России будет связано с существенными инвестиционными вложениями в инновационные технологические площадки,

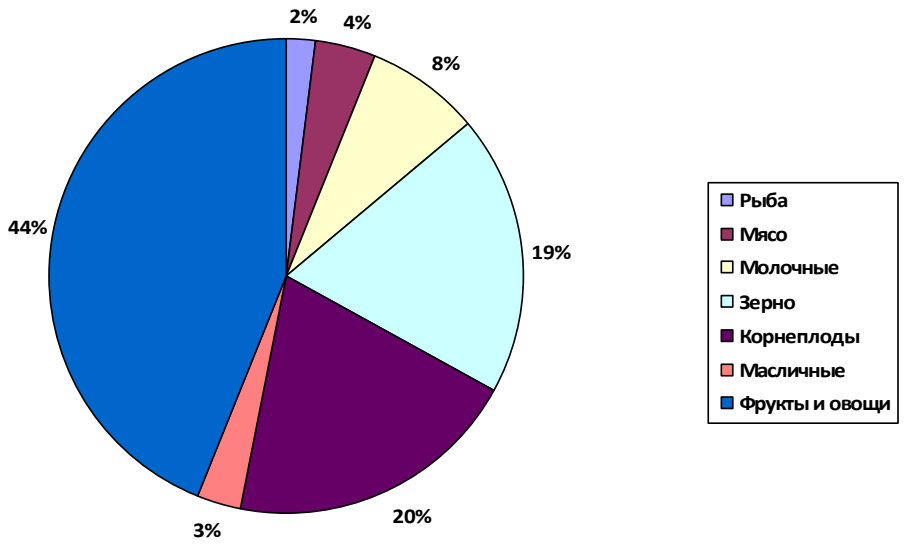



**Рис. 1.** Доля мировых продовольственных потерь ( % от общего числа потерь)
Источник: *World Resources Institute*

транспортно-логистической инфраструктуры и мониторинговые мероприятия.

В качестве наиболее перспективных методов снижения продовольственных потерь и вторичного использования пищевых продуктов можно выделить:

– повышение эффективности функционирования производственной цепочки в пищевой и перерабатывающей промышленности АПК на основе оптимизации ресурсного обеспечения, а также максимальной глубины переработки сырья из побочной продукции, включая технологии замкнутого цикла;

– совершенствование системы сбыта продукции на основе изменения оптимизации торгового оборота продукции за счет отказа от политики «забитых полок», а также совершенствования законодательства в области расширения возможностей максимальной переработки пищевых отходов во вторичное пищевое производство;

– развитие кормового производства, так как производство кормов базируется, в том числе, на использовании пищевых отходов и побочных продуктах производства в своих технологических цепочках;

– энергетическая направленность использования побочных продуктов и пищевых продуктов в рамках развития технологий по сжиганию данных компонентов с возможностью получения биотоплива, которое является востребованным на рынках [3].

В настоящее время основные продовольственные потери на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности связаны с такими факторами, как:

– недостаточное соблюдение технологических режимов при хранении и транспортировке сырья и готовой продукции;

– низкий уровень технологического обеспечения переработки сырья и реализации побочных продуктов переработки, что обусловливает высокий уровень образования отходов;

– недостаточный мониторинг на всех производственных стадиях переработки сельскохозяйственной продукции;

– отсутствие реальных стимулов к внедрению новых ресурсосберегающих технологий переработки сельскохозяйственного сырья;

– недостаточный уровень использования технологий замкнутого цикла на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности АПК.

С целью снижения продовольственных потерь на пищевых и перерабатывающих предприятиях АПК необходимо:

– повышать уровень первичной обработки сельскохозяйственного сырья перед дальнейшей глубокой переработкой;

– развивать технологии максимальной глубины переработки сельскохозяйственного сырья;

– внедрять технологии замкнутого или полного цикла на предприятиях, основанные на

смене общепринятой линейной модели производства в сторону перехода на технологии, позволяющие минимизировать отходы и различные виды загрязнений;

– обеспечить устойчивость инфраструктурных объектов, связанных с транспортировкой и хранением, как сельскохозяйственного сырья, так и готовой продукции.

Так, подводя итог сказанному выше, можно отметить, что снижение продовольственных потерь в пищевой и перебарывающей промышленности является очень актуальными направлением, в связи с негативными экологическими и экономическими последствиями. Для решения данных проблем необходимо использование технологии замкнутого цикла на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности, что позволит увеличить глубину переработки сельскохозяйственного сырья, пищевых отходов и побочных продуктов производства.

## Список литературы

1. Продовольственные потери и органические отходы на потребительском рынке Российской Федерации / Московская школа управления «СКОЛКОВО»; Центр развития потребительского рынка. – М., 2019. – С. 75 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://cmdc.skolkovo.ru/ru/scmdc/news/2145
2. Калашникова, С.П. Организационно-экономические инструменты безопасного управления отходами мясоперерабатывающих предприятий / С.П. Калашникова, К.П. Колотырин. – Саратов : Приволжская книжная палата, 2017. – 156 с.
3. Шаталов, М.А. Основные направления развития корпоративных структур в пищевой промышленности / М.А. Шаталов, С.В. Овсянников, С.А. Шаталов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2010. – № 2. – С. 16–17.

## References

1. Prodovolstvennye poteri i organicheskie otkhody na potrebitelskom rynke Rossijskoj Federatsii / Moskovskaya shkola upravleniya «SKOLKOVO»; TSentr razvitiya potrebitelskogo rynka. – M., 2019.– S. 75 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : https://cmdc.skolkovo.ru/ru/scmdc/news/2145
2. Kalashnikova, S.P. Organizatsionno-ekonomicheskie instrumenty bezopasnogo upravleniya otkhodami myasopererabatyvayushchikh predpriyatij / S.P. Kalashnikova, K.P. Kolotyrin. – Saratov : Privolzhskaya knizhnaya palata, 2017. – 156 s.
3. SHatalov, M.A. Osnovnye napravleniya razvitiya korporativnykh struktur v pishchevoj promyshlennosti / M.A. SHatalov, S.V. Ovsyannikov, S.A. SHatalov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2010. – № 2. – S. 16–17.

© А.В. Романов, 2020

УДК 658.5

*Т.А. САЛИМОВА, Л.И. БИРЮКОВА*
*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева», г. Саранск*

# К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ ПОНЯТИЯ «УСТОЙЧИВАЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ»

*Ключевые слова:* вызовы; заинтересованные стороны; конкурентоспособность предприятия; стратегия; устойчивое развитие.

*Аннотация.* Целью исследования является обоснование сущности и содержания категории «устойчивая конкурентоспособность предприятия».

В качестве научных задач исследования определены:

– исследование генезиса теории и методологии обеспечения конкурентоспособности и устойчивого развития социально-экономических систем;

– развитие терминологического аппарата в отношении устойчивой конкурентоспособности предприятия.

Рабочей гипотезой исследования послужило предположение о многоаспектном, многоуровневом содержании категории «конкурентоспособность», а также о наличии взаимосвязей между содержанием данной дефиниции и тенденциями развития социально-экономических систем в условиях Индустрии 4.0 и реализации положений стратегии устойчивого развития общества.

В процессе исследования обоснован авторский взгляд на устойчивость предприятия как субъекта экономических отношений с позиции его конкурентоспособности.

Вопросы обеспечения конкурентоспособности на протяжении многих десятилетий находятся в центре внимания руководителей предприятий и организаций различных сфер деятельности, ученых и государственных деятелей. Причина данного интереса предопределена тем, что конкурентоспособность отечественных производителей является фундаментальной основой для решения приоритетных задач российской экономики и обеспечения ее инновационного развития [1]. В Стратегии научно-технологического развития страны, утвержденной Указом Президента РФ № 642 от 01.12.2016 г., определены цель, задачи и направления развития сферы отечественной науки и технологий в долгосрочной перспективе; а так же приоритеты и меры государственной поддержки, которые должны обеспечить устойчивое, динамичное и сбалансированное развитие Российской Федерации. Обозначенные в Стратегии большие вызовы для научно-технологического развития страны подчеркивают необходимость решения проблемы обеспечения конкурентоспособности как отдельных товаров и услуг, так и их производителей, и экономики страны в целом. Значимость этого вопроса многократно возрастает в условиях:

– перехода к технологиям Индустрии 4.0;

– нацеленности на экологизацию производства;

– появления группы стран-лидеров, обладающих новыми производственными технологиями, в том числе ориентированными на использование возобновляемых ресурсов;

– формирования социально ответственного поведения бизнес-сообщества.

В обозначенном выше документе конкурентоспособность рассматривается в качестве ключевого преимущества в научно-технологической и, как следствие, в социальной, культурной, образовательной и экономической сферах деятельности страны по отношению к другим государствам [3].

Сущность и содержание категории «конкурентоспособность» исследуются на протяжении многих десятилетий с различных точек зрения и в различных контекстах. Несмотря на то, что сама дефиниция раскрывает свою суть через способности какого-либо объекта конкурировать, поисковый запрос в *Google* выдает 4,7 млн результатов интерпретации термина «конку-

**Таблица 1.** Составляющие глобальной конкурентоспособности России по версии Всемирного экономического форума, 2019 г. [4]

| Составляющая конкурентоспособности | Место в рейтинге |
|---|---|
| Создание благоприятных условий | |
| 1. Институты | 74 |
| 2. Инфраструктура | 50 |
| 3. Внедрение информационно-коммуникационных технологий | 22 |
| 4. Макроэкономическая стабильность | 43 |
| Человеческий капитал | |
| 5. Здоровье | 97 |
| 6. Умения и навыки | 54 |
| Рынки | |
| 7. Товарный рынок | 87 |
| 8. Рынок труда | 62 |
| 9. Финансовая система | 95 |
| 10. Размер рынка | 6 |
| Инновационная экосистема | |
| 11. Динамика бизнеса | 53 |
| 12. Инновационные возможности | 32 |

рентоспособность». Такая высокая активность в исследованиях, на наш взгляд, обусловлена рядом обстоятельств. Во-первых, это вызвано многообразием объектов, в отношении которых может быть использовано понятие конкурентоспособности, и, как следствие, необходимостью реализации многоуровневого подхода к ее практическому обеспечению (глобальный, национальный, региональный, организационный, личностный уровни конкурентоспособности). Во-вторых, понятие «конкурентоспособность» находится в тесной взаимосвязи с тенденциями социально-экономического развития общества, поэтому его содержание трансформируется параллельно с изменениями, происходящими в ключевых сферах жизнедеятельности человека. Так, под влиянием глобальных процессов преобразования, вызванных четвертой промышленной революцией и реализацией Целей устойчивого развития ООН, принятых на период до 2030 г., появляются новые трактовки дефиниции «конкурентоспособность». Всемирный экономический форум, определяющий индекс глобальной конкурентоспособности (*The Global Competitiveness Index*) с 2004 г., в 2018 г. ввел в оборот понятие «глобальная конкурентоспособность 4.0», подчеркнув тем самым значимость вызовов и возможностей Индустрии 4.0 и необходимость поиска баланса интересов между технологическими инновациями и инвестициями в человеческий капитал для повышения производительности труда и роста благосостояния общества.

Исследование Всемирного экономического форума по итогам 2019 г. охватывает 141 страну мира, на экономику которых приходится 99 % создаваемого мирового валового внутреннего продукта (**ВВП**). Национальный рейтинг базируется на оценке 12 составляющих конкурентоспособности от качества государственных институтов до динамики бизнеса и его инновационных возможностей. В 2019 г. Российская Федерация заняла 43 позицию в данном рейтинге.

Таким образом, развитие теории и практики обеспечения конкурентоспособности различных объектов создало основу для формирования с начала XXI столетия концепции устойчивой конкурентоспособности [2].

Консультативное Агентство *SolAbility*, подчеркивая первостепенность устойчивости как идеологии общественного развития, предлагает

рассматривать устойчивую конкурентоспособность как способность общества генерировать и поддерживать всестороннее богатство, не уменьшая при этом возможности будущих поколений в увеличении или поддержании текущего уровня благосостояния [5]. В соответствии с методологией *SolAbility* к составляющим устойчивой конкурентоспособности страны относятся: управление, ресурсоэффективность, интеллектуальный, природный и социальный капиталы. Согласно рейтингу устойчивой конкурентоспособности за 2019 г. Россия занимает 51 позицию среди 180 стран мирового сообщества.

Методология расчета устойчивой конкурентоспособности, принятая *SolAbility*, является практическим свидетельством интеграции положений концепции устойчивого развития общества в теорию обеспечения конкурентоспособности. Особенно ярко это проявляется в отношении конкурентоспособности предприятия.

Традиционно конкурентоспособность предприятия рассматривалась как производная от конкурентоспособности продукции, либо в контексте ее взаимосвязи с эффективностью деятельности компании. Первый из представленных подходов нашел свое отражение в трудах целого ряда ученых, в том числе М. Портера, Г.Л. Азоева, Р.А. Фатхутдинова, второй – в исследованиях И.В. Ершовой, Х.А. Фасхиева и др.

В последние десятилетия зарождается третий подход к определению конкурентоспособности предприятия, представители которого, Д. Коллис, С. Монгомери, Д.Дж. Тис и другие ученые, рассматривают конкурентоспособность с позиции устойчивости реализуемых предприятием бизнес-моделей и организационных систем управления. При этом в качестве наиболее эффективных моделей следует рассматривать модели производственных систем, базирующиеся на принципах бережливого производства; модели интегрированных систем менеджмента, соответствующие требованиям нескольких международных или национальных стандартов на отдельные аспекты бизнеса; модели делового и организационного совершенства (например, модель *EFQM*) и др. Каждая из этих моделей так или иначе базируется на сочетании лучших управленческих практик в контексте экономической, экологической и социальной составляющих устойчивого развития; обеспечении удовлетворенности различных групп заинтересованных сторон; сохранении лидирующего положения в своем сегменте рынка в условиях жесткой конкуренции. Именно третий подход неразрывно связан с понятием устойчивой конкурентоспособности.

Исходя из вышеизложенного, считаем целесообразным определить устойчивую конкурентоспособность предприятия как способность в условиях нестабильной внешней среды, ужесточения конкуренции и глобальных вызовов современности сохранять свое лидирующее положение в соответствующем сегменте рынка на основе разумного управления, реализации риск-ориентированного подхода, внедрении инноваций, новых, в том числе цифровых и энергосберегающих технологий, сохраняя и приумножая природный капитал, реализуя социально ответственную модель поведения, позволяющую удовлетворять потребности различных групп заинтересованных сторон не только в настоящем, но и в долгосрочной перспективе.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00550 А «Обеспечение устойчивой конкурентоспособности инновационных кластерных образований в промышленности в условиях вызовов Общества 5.0.».*

## Список литературы

1. Гуськова, Н.Д. Формирование политики в области повышения качества и конкурентоспособности: национальный и региональный аспекты / Н.Д. Гуськова, Т.А. Салимова // Региональная экономика: теория и практика. – 2010. – № 14(149). – С. 2–7.
2. Салимова, Т.А. Понятие и составляющие устойчивой конкурентоспособности предприятия / Т.А. Салимова, Е.В. Хахалева // Вопросы современной науки и практики. – 2017. – № 4(66). – С. 95–106.
3. Указ Президента РФ № 642 от 01.12.2016 г. «О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».
4. The Global Sustainable Competitiveness Index 2019 [Электронный ресурс]. – Режим досту-

па : https://solability.com/the-global-sustainable-competitiveness-index/the-index.

5. The Global Competitiveness Report 2019 [Electronic resource]. – Access mode : http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitiveness Re-port2019.pdf

## References

1. Guskova, N.D. Formirovanie politiki v oblasti povysheniya kachestva i konkurentosposobnosti: natsionalnyj i regionalnyj aspekty / N.D. Guskova, T.A. Salimova // Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika. – 2010. – № 14(149). – S. 2–7.

2. Salimova, T.A. Ponyatie i sostavlyayushchie ustojchivoj konkurentosposobnosti predpriyatiya / T.A. Salimova, E.V. KHakhaleva // Voprosy sovremennoj nauki i praktiki. – 2017. – № 4(66). – S. 95–106.

3. Ukaz Prezidenta RF № 642 ot 01.12.2016 g. «O strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossijskoj Federatsii».

4. The Global Sustainable Competitiveness Index 2019 [Electronic resource]. – Access mode : https://solability.com/the-global-sustainable-competitiveness-index/the-index.

© Т.А. Салимова, Л.И. Бирюкова, 2020

УДК 658

*М.А. СУЧКОВ[1], Ф.Ф. ГАЛИМУЛИНА[2]*
*[1]Кыргызский филиал ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Кант;*
*[2]ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань*

# ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ КРИПТОДАННЫМИ В РАМКАХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Ключевые слова:* блокчейн; инновационное развитие; информационная среда предприятия; криптоданные; принципы управления; цифровая трансформация; цифровизация.

*Аннотация.* Среди актуальных тенденций в инновационном развитии экономических систем следует выделить цифровую трансформацию. Данный процесс базируется на автоматизации управления информационными потоками и сопряжен с технологическими и организационными инновациями.

Эффективность цифровизации обусловлена качеством управления криптоданными, формируемыми цифровой платформой предприятия, что определяет актуальность настоящего исследования.

Объектом исследования является массив криптоданных об операциях, бизнес-процессах предприятия.

Цель работы состоит в формулировании ключевых требований к управлению криптоданными с позиции инновационной деятельности хозяйствующего субъекта и предполагает решение следующих задач:

– изучить специфику цифровизации предприятия через призму его инновационного развития;

– систематизировать основополагающие правила управления данными в рамках механизма управления цифровой информационной средой предприятия.

В результате исследования предложен комплекс принципов управления криптоданными, реализация которых способна повысить эффективность обработки информации и оптимизировать процесс принятия управленческих решений.

## Введение

Современные тенденции экономического развития выдвигают на первый план перспективные технологии управления, в частности инновационные инструменты развития предприятий. Значимость инноваций признается предпринимательским сектором, научным сообществом, государством и детерминируется высоким потенциалом повышения конкурентоспособности хозяйствующего субъекта [1]. Широкое распространение приобретают инновационные сети, ключевая роль которых сводится к интеграции компании с внешними участниками с целью осуществления собственных уникальных разработок [2].

Сегодня ключевыми тенденциями инновационного развития мировой экономики является внедрение технологий, способствующих рационализации управления информационными потоками как в микро-, так и в макроэкономических системах. Переход к автоматизированным системам сбора, обработки и вывода результатов обработки информации обеспечивает прозрачность данных, снижение трудоемкости и ошибок, обусловленных человеческим фактором, следовательно, вызывает повышение качества выполняемых задач и др.

Инновационная деятельность предприятия, несомненно, способствует накоплению капитала, сформированного за счет инвестиций в предшествующие периоды деятельности. При принятии решения о внедрении цифровых технологий в информационную инфраструктуру предприятия необходимо отталкиваться от вероятности возникновения институциональной ловушки, порождаемой *QWERTY*-эффектом [3; 4], что позволит минимизировать влияние препят-

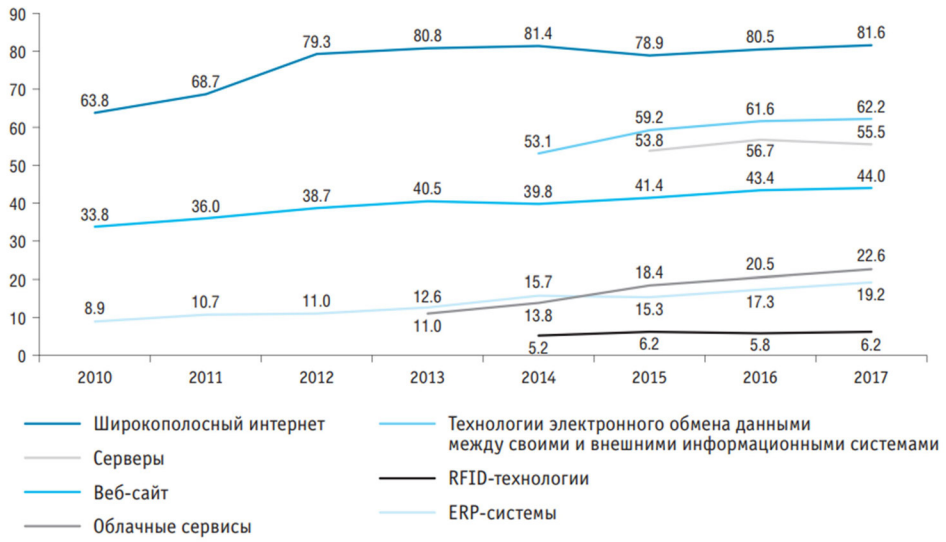



**Рис. 1.** Цифровизация предпринимательского сектора в России (процент организаций) [5, С. 146]

ствующих развитию факторов.

Цифровизация российских предприятий характеризуется положительным приростом. Согласно статистическим данным, представленным Высшей школой экономики (**ВШЭ**), наиболее активно происходит распространение использования широкополосного интернета. Сравнительно недавно повышенный интерес предприятия стали проявлять к технологиям обмена данными с внешними информационными системами. Новым для предпринимательского сектора является использование серверного оборудования (рис. 1).

Говоря о сущности цифровизации, следует подчеркнуть, что процесс охватывает формирование соответствующей инфраструктуры: установку программного обеспечения, технических средств (датчиков, контроллеров и др.), а также обучение персонала работе с цифровыми решениями. Информация, циркулирующая в функциональной системе предприятия, внедряющего цифровые технологии, трансформируется в массив криптоданных, генерируемых данной цифровой системой. Широко известной технологией цифровизации является блокчейн, в рамках которого осуществляется кодирование информационных потоков. Данная технология позволяет настраивать коммуникационный механизм во внутренней среде предприятия и при взаимодействии с внешними системами, в частности государственными и коммерческими структурами.

Взаимодействие в рамках блокчейн-платформы ограничено кодом доступа и цифровыми подписями. При наличии доступа к данным пользователь имеет возможность подписывать смарт-контракты, получать уведомления о протекании процесса, осуществлять мониторинг процесса, получать отчеты о выполнении процесса, осуществлять финансовые операции и др. Вся перечисленная информация подлежит кодированию и поступает к пользователям уже в виде зашифрованных данных.

Управление данными постепенно становится одним из важнейших вопросов в деятельности предприятия. Признание высокой ценности информации требует адекватного механизма управления ею, в связи с чем важно определить правила управления криптоданными предприятия с позиции инновационного развития. Нами предложено шесть ключевых принципов.

1. Приоритет цифровизации бизнес-процессов или всего предприятия над цифровизацией отдельных операций. Наибольшего экономического эффекта можно добиться за счет системного подхода к инвестированию инновационных технологий и управлению функциональной деятельностью предприятия, что определяет следующие принципы.

2. Системный подход к управлению криптоданными – заключается в формировании модулей, каждый из которых отвечает за шифрование данных в рамках конкретного бизнес-процесса, а также в агрегировании модулей с

соответствующим набором данных в единую цифровую платформу предприятия.

3. Последовательность формирования криптоданных. Выгрузка данных должна происходить в определенном порядке, соответствующем хронологии операционной деятельности предприятия.

4. Экономичность. Механизм управления криптоданными должен быть экономичным с точки зрения трудовых затрат, что способствует высвобождению персонала для выполнения других функций; с позиции энергосбережения – за счет унификации механизма кодирования информации.

5. Рациональный пользовательский интерфейс. Окно приложения должно представлять собой логическую структуру; модули, объекты, вкладки, кнопки и другие элементы интерфейса должны отвечать требованиям скевоморфизма, что в целом обусловливает продуктивность работы пользователя с криптоданными.

6. Архивированию должны подлежать только те криптоданные, которые представляют ценность в текущий момент и в перспективе.

7. Неизменность хранимых криптоданных. По завершению операции соответствующие криптоданные блокируются и не подлежат изменению.

В то же время механизм управления криптоданными не ограничивается рассмотренными принципами и подлежит дальнейшему исследованию. В целом формирование эффективной информационной среды определяет успех деятельности предприятия в части скорости обработки информации, оптимизации процесса принятия управленческих решений.

*Исследование выполнено в рамках гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ РФ № НШ-2600.2020.6.*

## Список литературы

1. Брижак, О.В. Концептуальные основы институциональной экономики: корпорация, государство, инновации / О.В. Брижак // Горизонты экономики. – 2015. – № 4(23). – С. 15–21.
2. Зарайченко, И.А. Региональные инновационные сети: тенденции и перспективы развития / И.А. Зарайченко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 12 (90). – С. 94–98.
3. Шинкевич, А.И. Технологические «окна возможностей»: управление трансакционными издержками инновационного развития / А.И. Шинкевич, М.В. Шинкевич, И.А. Зарайченко // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 3. – С. 207–214.
4. Шинкевич, М.В. Институционализация устойчивого инновационного развития мезосистем: модели и технологии управления : монография / М.В. Шинкевич, А.И. Шинкевич. – Казань : КНИТУ, 2011. – 332 с.
5. Индикаторы цифровой экономики: 2019 : стат. сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др. – М. : НИУ ВШЭ, 2019. – 248 с.

## References

1. Brizhak, O.V. Kontseptualnye osnovy institutsionalnoj ekonomiki: korporatsiya, gosudarstvo, innovatsii / O.V. Brizhak // Gorizonty ekonomiki. – 2015. – № 4(23). – S. 15–21.
2. Zarajchenko, I.A. Regionalnye innovatsionnye seti: tendentsii i perspektivy razvitiya / I.A. Zarajchenko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 12 (90). – S. 94–98.
3. SHinkevich, A.I. Tekhnologicheskie «okna vozmozhnostej»: upravlenie transaktsionnymi izderzhkami innovatsionnogo razvitiya / A.I. SHinkevich, M.V. SHinkevich, I.A. Zarajchenko // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2010. – № 3. – S. 207–214.
4. SHinkevich, M.V. Institutsionalizatsiya ustojchivogo innovatsionnogo razvitiya mezosistem: modeli i tekhnologii upravleniya : monografiya / M.V. SHinkevich, A.I. SHinkevich. – Kazan : KNITU, 2011. – 332 s.
5. Indikatory tsifrovoj ekonomiki: 2019 : stat. sbornik / G.I. Abdrakhmanova, K.O. Vishnevskij, L.M. Gokhberg i dr. – M. : NIU VSHE, 2019. – 248 s.

© М.А. Сучков, Ф.Ф. Галимулина, 2020

УДК 338.45: 338.24

*М.А. СУЧКОВ[1], Т.В. МАЛЫШЕВА[2], С.А. БАШКИРЦЕВА[2]*
*[1]Кыргызский филиал ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Кант;*
*[2]ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань*

# УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

*Ключевые слова:* антропогенная нагрузка; интегральная оценка; качество жизни; устойчивое развитие; цифровые технологии; экологический мониторинг.

*Аннотация.* В статье рассматриваются проблемы устойчивого развития экономики промышленных регионов. Осуществлена комплексная оценка экологической устойчивости регионов с различным уровнем плотности населения. Выявлены локальные закономерности воздействия негативных факторов на экосистему. С учетом уровня плотности населения рассчитана интегральная оценка экологической устойчивости, позволяющая классифицировать регионы на четыре уровня. Обоснована необходимость дифференцированного подхода к управлению устойчивым развитием промышленных территорий, основанная на диагностике параметров экологической напряженности и их трендах.

Индустриально развитые страны, активно внедряющие новые промышленные производства различного профиля, находятся под угрозой дестабилизации экологической системы. На сегодняшний день при проектировании новых промышленных объектов, реконструкции имеющихся мощностей не уделяется достаточного внимания оценке воздействия негативных факторов на окружающую среду и качество жизни населения.

Выявить определенные полезные знания и закономерности среди большого массива данных можно с помощью «интеллектуального анализа данных» в рамках методов *Data Mining*. Промышленное производство является идеальным объектом для применения технологий *Data Mining*, поскольку бизнес-процессы и технологические процессы необходимо контролировать, корректировать и воспроизводить в условиях статистической стабильности [4; 7]. Базы данных описывают «цифрами» весь жизненный цикл промышленного изделия, включая конструкторские документы, технические условия производства, эксплуатационные документы, сведения об утилизации продукта. Возможные отклонения, возникающие в процессе производства и влияющие на качество выходного продукта, также находятся в заранее известных пределах.

Для целей промежуточного и интегрального экологического районирования в статье использован метод одномерного шкалирования. Использование метода балльной оценки для интегрирования системы показателей обусловлено большим количеством параметров экологической устойчивости, а также их разномерностью [2; 3]. Для показателей оценки по звеньям цепи диагностики уровня экологической устойчивости ($Q$) средний балл варьируется от одного до восьми, что соответствует изменению экологической обстановки от «относительно удовлетворительной» до «кризисной»:

– удовлетворительная ситуация ($Q_1$) при $1 < Q_1 < 2$;
– напряженная ситуация ($Q_2$) при $3 < Q_2 < 4$;
– критическая ситуация ($Q_3$) при $5 < Q_3 < 6$;
– кризисная ситуация ($Q_4$) при $7 < Q_4 < 8$.

При одинаковом уровне негативного воздействия на экосистему ухудшение качества жизни будет больше на тех территориях, где более высокая концентрация населения. Основная

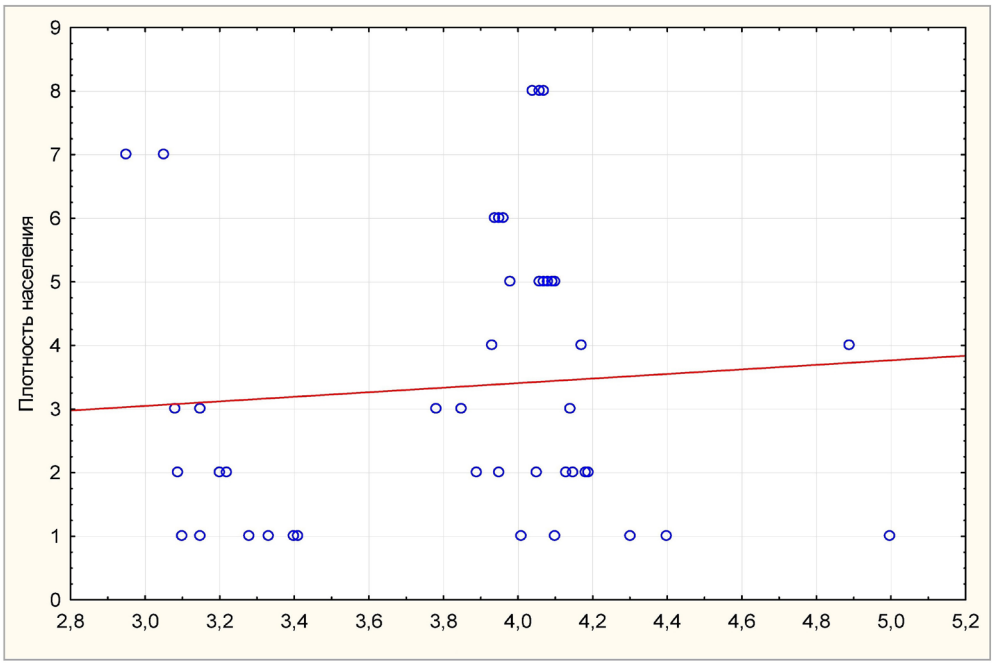



**Рис. 1.** Диаграмма рассеяния «Устойчивость экономики: антропогенная нагрузка, окружающая среда, здоровье населения – Плотность населения»

область концентрации промышленных территорий располагается в диапазоне $B_1$ = 3–4,4 балла и $B_2$ = 1–6 баллов (рис. 1). Вне поля концентрации слева находятся крупные промышленные центры с высокой плотностью населения и стабильной ситуацией. Справа располагаются промышленно неразвитые районы с низкой плотностью жителей и неблагоприятной экологией ввиду обработки земель химикатами.

В Татарстане плотность населения более 45 жителей на км$^2$ отмечается в крупных городских агломерациях – городах Казань, Набережные Челны, а также в Альметьевском, Бугульминском, Елабужском, Зеленодольском, Лениногорском, Менделеевском, Нижнекамском, Чистопольском муниципальных районах. Чем выше плотность населения муниципального образования, тем при прочих равных условиях ниже степень экологической устойчивости [1; 6].

Интегральная оценка экологической ситуации позволила классифицировать промышленные и агропромышленные районы Татарстана по уровню экологической устойчивости на три группы (табл. 1).

Распределение промышленных и агропромышленных регионов Республики Татарстан по степени экологической устойчивости позволило получить следующие группы:

– первая группа – 14 муниципальных образований с относительно невысокой степенью экологической устойчивости;

– вторая группа – 21 муниципальное образование со средней степенью экологической устойчивости;

– третья группа – восемь муниципальных образований с относительно высокой степенью экологической устойчивости.

Взаимосвязь антропогенной нагрузки на качество жизни населения, выражаемое здоровьем жителей, исследуем путем регрессионного анализа. Уточним, что антропогенная нагрузка в данном случае, включает негативное воздействие промышленности ($X_1$), сельского хозяйства ($X_2$) и автомобильного транспорта ($X_3$). Адекватность полученного уравнения регрессии подтверждают коэффициент детерминации $Kd$ = 72 % и критерий Стьюдента $t > 1$. Таким образом, выбранные переменные являются неслучайными и статистически значимыми. Регрессионная модель, отражающая влияние факторов антропогенной нагрузки на результативный признак – уровень здоровья населения, представлена выражением $Y = 3{,}22 + 0{,}121 + 0{,}06X_2 + 0{,}08X_3$. Полученная модель позволяет выявить интенсивность взаимосвязи, показать с какой скоростью изменение независимых факторов (индексов антропогенной нагрузки) влияет на изменение здоровья жи-

**Таблица 1.** Интегральная оценка состояния экосистемы и классификация территорий Татарстана по уровню устойчивости экономики

| Средний балл по блокам: антропогенная нагрузка, состояние окружающей среды, здоровье населения | Средний балл по плотности населения | Итоговый средний балл экологической устойчивости |
|---|---|---|
| Удовлетворительная ситуация (первая группа, 14 регионов) | | |
| 3,42 | 1,21 | 2,00 |
| Напряженная ситуация (вторая группа, 21 регион) | | |
| 3,95 | 3,38 | 3,43 |
| Кризисная ситуация (третья группа, 8 регионов) | | |
| 3,75 | 7,00 | 5,37 |
| Критическая ситуация (четвертая группа, 0 регионов) | | |

телей. Как показывает модель, самое большое воздействие на изменение здоровья населения оказывает промышленность ($K_1$ = 0,12). Менее значимо воздействие агропромышленного комплекса ($K_2$ = 0,06) и автотранспорта ($K_3$ = 0,08).

Таким образом, в результате проведенного исследования экологической устойчивости территорий в зоне размещения промышленных объектов обосновано, что высокая плотность населения территорий увеличивает антропогенную нагрузку на экосистему, оказывает отрицательное воздействие на устойчивость развития территории. При этом по мере роста концентрации населения в промышленной зоне при прочих равных условиях возрастает степень экологической устойчивости, что обусловлено более высоким уровнем индустриализации экономики.

Моделирование устойчивого развития экономики территорий показало необходимость дифференцированного подхода к управлению экологической ситуацией в регионах различной категории. Результаты исследования могут быть использованы при разработке приоритетов и документов экологической направленности промышленных предприятий, в деятельности органов государственного и муниципального управления, в том числе в решении вопросов реализации национального проекта «Экология».

*Исследование выполнено в рамках гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ РФ № НШ-2600.2020.6.*

## Список литературы

1. Брижак, О.В. Ключевые компоненты системной социально-экономической трансформации экономики России / О.В. Брижак // Проблемы современной экономики. – 2017. – № 3(48).
2. Кандилов, В.П. Оценка влияния антропогенных и экологичнских факторов на качество человеческого капитала / В.П. Кандилов, Т.В. Малышева // Экономический вестник Республики Татарстан. – 2015. – № 2. – С. 15–21.
3. Малышева, Т.В. Экономические аспекты экологизации промышленных производств / Т.В. Малышева, А.И. Шинкевич // Вестник НГИЭИ. – 2018. – № 8(87). – С. 129–141.
4. Шинкевич, А.И. О моделировании видов экономической деятельности в контексте устойчивого инновационного развития высокотехнологичных мезоэкономических систем / А.И. Шинкевич, А.А. Лубнина, Ф.Ф. Галимулина // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16(13). – С. 249–254.
5. Шинкевич, М.В. Институционализация устойчивого инновационного развития мезосистем: модели и технологии управления : монография / М.В. Шинкевич, А.И. Шинкевич. – Казань : КНИТУ, 2011. – 331 с.
6. Шинкевич, А.И. Управление процессом интеграции экономических субъектов в инно-

вационно ориентированные конкурентоспособные кластеры / А.И. Шинкевич, М.В. Шинкевич, Т.В. Малышева // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2017. – № 2(96). – С. 2.

7. Savon, D.Y. Technologies of alternative coal conversion and waste management: General aspects of economic expediency / D.Y. Savon, A.V. Zhaglovskaya // Eurasian Mining. – 2019. – № 1(31). – P. 31–33.

**References**

1. Brizhak, O.V. Klyuchevye komponenty sistemnoj sotsialno-ekonomicheskoj transformatsii ekonomiki Rossii / O.V. Brizhak // Problemy sovremennoj ekonomiki. – 2017. – № 3(48).

2. Kandilov, V.P. Otsenka vliyaniya antropogennykh i ekologichnskikh faktorov na kachestvo chelovecheskogo kapitala / V.P. Kandilov, T.V. Malysheva // Ekonomicheskij vestnik Respubliki Tatarstan. – 2015. – № 2. – S. 15–21.

3. Malysheva, T.V. Ekonomicheskie aspekty ekologizatsii promyshlennykh proizvodstv / T.V. Malysheva, A.I. SHinkevich // Vestnik NGIEI. – 2018. – № 8(87). – S. 129–141.

4. SHinkevich, A.I. O modelirovanii vidov ekonomicheskoj deyatelnosti v kontekste ustojchivogo innovatsionnogo razvitiya vysokotekhnologichnykh mezoekonomicheskikh sistem / A.I. SHinkevich, A.A. Lubnina, F.F. Galimulina // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2013. – T. 16(13). – S. 249–254.

5. SHinkevich, M.V. Institutsionalizatsiya ustojchivogo innovatsionnogo razvitiya mezosistem: modeli i tekhnologii upravleniya : monografiya / M.V. SHinkevich, A.I. SHinkevich. – Kazan : KNITU, 2011. – 331 s.

6. SHinkevich, A.I. Upravlenie protsessom integratsii ekonomicheskikh subektov v innovatsionno orientirovannye konkurentosposobnye klastery / A.I. SHinkevich, M.V. SHinkevich, T.V. Malysheva // Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyj nauchnyj zhurnal. – 2017. – № 2(96). – S. 2.

© М.А. Сучков, Т.В. Малышева, С.А. Башкирцева, 2020

УДК 338

*М.С. ЦЭДЭНСОДНОМ[1], Н.В. ФАДЕЕВА[2], Е.В. ЗАМИРАЛОВА[1]*
*[1]ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск;*
*[2]Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Красноярск*

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ СФЕРЫ УСЛУГ В ОБЛАСТИ ПЕРЕВОЗОК

*Ключевые слова: SWOT*-анализ; авиакомпания; иерархическое дерево свойств; квалиметрический метод; система менеджмента качества.

*Аннотация.* Цель исследования – определить область совершенствования системы менеджмента качества авиакомпании.

Задачи исследования:

– проанализировать существующую систему управления предприятием;

– определить ключевые направления развития авиакомпании.

Методы исследования: *SWOT*-анализ, квалиметрический.

Результаты:

– *SWOT*-анализ выявил проблемы, связанные с организационно-управленческой структурой авиакомпании;

– разработанные иерархические деревья рекомендуется использовать для определения и развития требований заинтересованных сторон, расширения линейки оказываемых услуг перевозок авиакомпании.

Система менеджмента качества (**СМК**) является действенным инструментом повышения качества управляемости предприятия и позволяет повысить прозрачность его деятельности. Рассматриваемая авиакомпания выполняет внутренние и международные воздушные перевозки и авиационные работы на территории Российской Федерации и за рубежом; работает по заказам государственных и коммерческих предприятий; является поставщиком для гуманитарных и миротворческих миссий Организации Объединенных Наций. Используя *SWOT*-анализ, выделены сильные и слабые стороны авиакомпании, сформулированы возможности и угрозы, дана оценка их влияния на эффективность функционирования СМК предприятия (табл. 1). В результате установлено:

– наряду с сильными сторонами есть ряд угроз, которые препятствуют развитию предприятия;

– обнаружены проблемы, связанные с организационно-управленческой структурой и принятием управленческих решений.

Квалиметрические методы анализа являются одними из многочисленной группы инструментов улучшения качества в рамках СМК предприятия сферы услуг в области перевозок, в работе [1] представлена методология оценки качества услуг. Улучшению качества посвящен раздел 10 ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования». Выполнению таких действий и реализации квалиметрических методов на практике способствует также ГОСТ Р 52113-2014 «Услуги населению. Номенклатура показателей качества услуг».

Отраслевые особенности сферы услуг перевозки, заключаются в том, что требования к качеству в отношении показателей безопасности, надежности и профессионального уровня персонала содержатся в ряде специализированных нормативных документов, таких как:

1) Приказ Минтранса России № 147 от 12.09.2008 г. «Об утверждении федеральных авиационных правил «Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов (полетным диспетчерам) гражданской авиации»;

2) Приказ Минтранса РФ № 29 от 27.03.2003 г. «Об утверждении федеральных

**Таблица 1.** *SWOT*-анализ авиакомпании

| | |
|---|---|
| Сильные стороны<br>1. Опыт летно-технического состава.<br>2. Расширение парка воздушных судов.<br>3. Разработка и внедрение оборудования для беспарашютного сброса грузов.<br>4. Увеличение разнообразия потребителей (новые заказчики, виды работ).<br>5. Внедрение электронных платформ для управления информационными потоками и документами | Возможности<br>1. Обеспечение безаварийной работы авиакомпании.<br>2. Увеличение географии полетов.<br>3. Уменьшение затрат и рисков, связанных с арендой оборудования для беспарашютного сброса.<br>4. Укрепление конкурентоспособности и увеличение прибыли авиакомпании.<br>5. Сокращение временных ресурсов для получения документов и оперативной информации |
| Слабые стороны<br>1. Отсутствие мотивации персонала на предоставление качественных услуг.<br>2. Принятие управленческих решений без применения риск-ориентированного мышления со стороны владельцев процессов.<br>3. Преобладание личных интересов структурных подразделений над интересами авиакомпании в целом.<br>4. Ресурсная изношенность агрегатов и парка воздушных судов в целом.<br>5. Слабое логистическое сопровождение зарубежных контрактов | Угрозы<br>1. Низкая исполнительская дисциплина, недобросовестное выполнение должностных обязанностей.<br>2. Упущенная прибыль из-за совершенных ошибок.<br>3. Слабое влияние высшего руководства на систему управления авиакомпании в целом.<br>4. Осуществление новых капитальных вложений.<br>5. Увеличение дополнительных затрат на обеспечение выполнения условий зарубежных контрактов, как следствие – уменьшение прибыли |

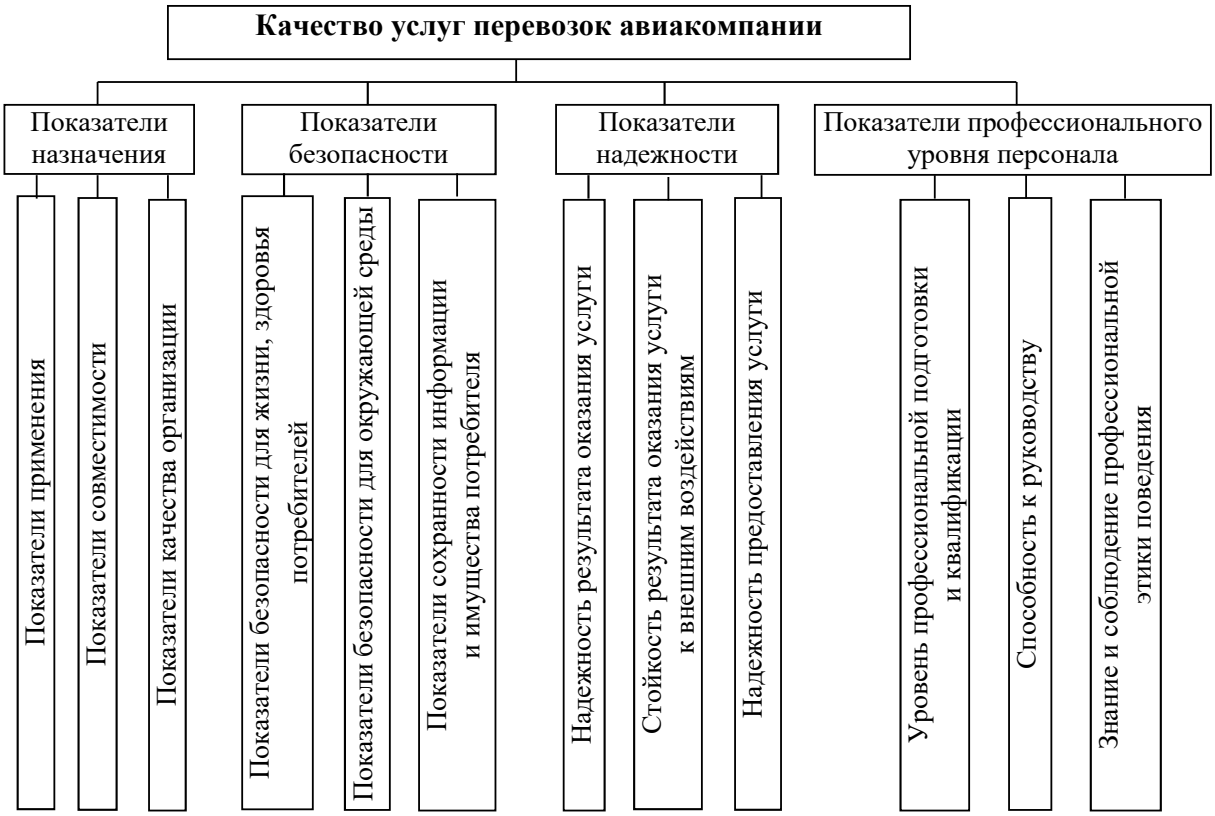



**Рис. 1.** Иерархическое дерево свойств качества услуг авиакомпании

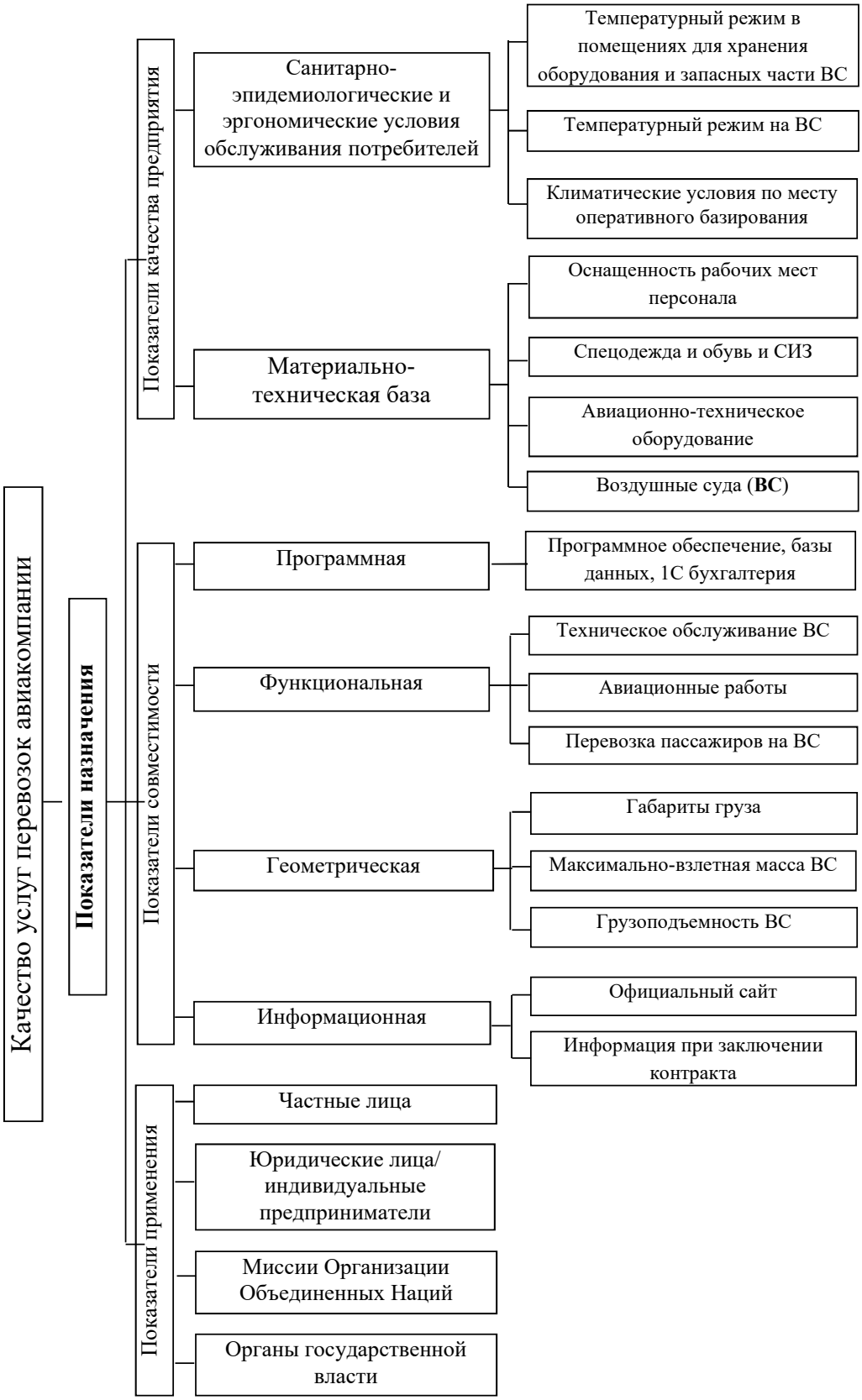



**Рис. 2.** Иерархическое дерево свойств качества услуг перевозок. Показатели назначения

авиационных правил «Требования по авиационной безопасности к эксплуатантам авиации общего назначения».

Группе показателей назначения в таких документах практически не уделяется внимание, в то время как ГОСТ Р 52113-2014 выделяет эту группу показателей как одну из ключевых, определяющих качество услуг перевозок.

Нами разработано иерархическое дерево свойств качества услуг для рассматриваемого предприятия, оказывающего услуги авиаперевозок пассажиров, багажа и груза (рис. 1), которое позволит в дальнейшем в рамках совершенствования СМК авиакомпании максимально учесть требования потребителей и регламентировать ключевые процессы с точки зрения формирования в них этих показателей качества, как, например, в работе [1].

В связи с тем, что группе показателей назначения практически не уделяется должного внимания, далее было разработано иерархическое дерево свойств качества услуг авиаперевозок (рис. 2), из которого видно:

1) показатели применения могут решить не только задачу повышения уровня качества услуг авиаперевозок в целом, но и реализацию требований п. 4.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015 предприятием в отношении заинтересованных сторон, определение их требований, мониторинга взаимодействия с ними;

2) показатели совместимости позволяют учесть различные виды совместимости продукции как результата оказания материальной услуги с другими изделиями или показатели совместимости процесса оказания данной услуги с другой услугой;

3) структуризация показателей совместимости авиаперевозок позволила выделить для этих услуг информационную, геометрическую, функциональную и программную совместимости.

Таким образом, таксация видов совместимости способствует максимальной ориентации на потребителей авиакомпании и расширению продуктовой линейки оказываемых авиаперевозок. Кроме того, структурирование качества услуг перевозки позволит детально описать бизнес-процессы предприятия методом картирования процессов, включая разработку номенклатуры показателей процессов.

## Список литературы

1. Фадеева, Н.В. Методология оценки качества услуг / Н.В. Фадеева // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2012. – Т. 18. – № 2. – С. 484–492.

2. Цэдэнсодном, М.С. Внутренний аудит процесса ротации кадров в авиакомпании / М.С. Цэдэнсодном, Е.В. Замиралова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 2(104) – С. 97–100.

## References

1. Fadeeva, N.V. Metodologiya otsenki kachestva uslug / N.V. Fadeeva // Vestnik Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2012. – T. 18. – № 2. – S. 484–492.

2. TSedensodnom, M.S. Vnutrennij audit protsessa rotatsii kadrov v aviakompanii / M.S. TSedensodnom, E.V. Zamiralova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 2(104) – S. 97–100.

© М.С. Цэдэнсодном, Н.В. Фадеева, Е.В. Замиралова, 2020

УДК 001.8

*И.Р. ШЕГЕЛЬМАН, А.С. ВАСИЛЬЕВ*
*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск*

# О ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РОБОТОТЕХНИКЕ

*Ключевые слова:* база знаний; искусственный интеллект; классификация; патент; патентный поиск; робототехника.

*Аннотация.* Цель исследований заключается в формировании базы знаний для синтеза новых технических решений в области применения технологий искусственного интеллекта в робототехнике.

Решаемые задачи: провести патентный поиск среди изобретений и полезных моделей в исследуемой области, систематизировать собранную информацию по классификационным признакам.

Гипотеза: изучение патентного фонда в области искусственного интеллекта и робототехники позволит сформировать базу знаний, характеризующую технический и технологический уровень развития рассматриваемого объекта техники.

Результаты: собрана и систематизирована в виде баз знаний информация для синтеза новых технических решений в рамках предмета исследований.

Основной чертой искусственного интеллекта является способность выполнять действия, позволяющие достигнуть поставленной задачи, на основе анализа различных вариантов развития событий, принимать решения и обучаться [1]. Искусственный интеллект, в первую очередь, связан с наукой робототехникой [2] и развитием цифровых технологий [3], которые в настоящее время активно развиваются.

Для того чтобы защитить свои разработки от неправомерного использования, например путем копирования, и получить возможность их коммерциализации авторы (разработчики) новых технических устройств и технологических процессов прибегают к помощи установленных государством законов. Для этого они получают в отношении своих разработок патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ, базы данных. Особенно это актуально для таких бурно развивающихся отраслей, как робототехника и искусственный интеллект.

Таким образом, анализ патентных фондов в отношении какого-либо объекта техники позволяет установить его технический уровень, выявить тенденции развития, а также выявить организации, ведущие работы в определенной области и являющиеся лидерами в ней.

В Петрозаводском государственном университете на основании изучения и анализа как отечественного патентного фонда, так и патентного фонда всемирной организации интеллектуальной собственности (**ВОИС**) ведется формирование баз знаний для синтеза патентоспособных объектов интеллектуальной собственности в различных отраслях техники, в том числе и в области искусственного интеллекта.

Анализ показал, что создатели объектов интеллектуальной собственности в области искусственного интеллекта недостаточно интенсивно наращивают их производство и поставки на внутренний рынок и, к сожалению, имеют весьма слабый экспортный потенциал. При создании объектов интеллектуальной собственности в области искусственного интеллекта российские производители недостаточно внимания уделяют их патентованию.

В связи с этим рамках формирования баз знаний для синтеза новых технических решений выполнен патентный поиск изобретений и полезных моделей в области применения технологий искусственного интеллекта в сфере робототехники и обзор направлений патентования в России изобретений и полезных моделей в области применения технологий искусственного интеллекта в робототехнике.

Анализ позволил предложить классификацию основных направлений патентования в этой сфере, подтвердив ее некоторыми запатентован-

ными в России изобретениями и полезными моделями:

– создание роботов и микророботов (патенты НИУ «МЭИ» *RUS* № 2690258, опубл. 31.05.2019 и Юго–Западного государственного университета *RUS* № 2715370, опубл. 26.02.2020);

– создание широкого спектра беспилотных роботов для различных сфер деятельности (патенты Башкирского аграрного университета *RUS* № 190594, опубл. 04.07.2019; Федерального научного агроинженерного центра *RUS* № 169593, опубл. 23.03.2017 и № 169363, опубл. 15.03.2017; Дальневосточного федерального университета *RUS* № 2524034, опубл. 27.07.2014);

– создание пожарных роботов и роботизированных комплексов для тушения пожаров с использованием безлюдных технологий (патенты ООО «Инженерный центр пожарной робототехники «ЭФЭР» *RUS* № 2677622, опубл. 17.01.2019; *RUS* № 267762211.09.2019; НПП «Инженерно-промышленная компания» *RUS* № 2677622, опубл. 14.08.2019; ООО «Синкросс» *RUS* № 2625715, опубл. 18.07.2017);

– создание роботизированных комплексов для автоматизации технологических процессов на машиностроительных предприятиях (патенты Челябинского трубопрокатного завода *RUS* № 2680166, опубл. 18.02.2019; компании «Комау С.п.А. (*IT*) *RUS* № 2628451, опубл. 17.08.2017; Волгоградского государственного аграрного университета *RUS* № 166960, опубл. 20.12.2016);

– создание роботов для атомной промышленности, в том числе для работы с радиоактивными материалами (патенты Новосибирского завода химконцентратов *RUS* № 164395, опубл. 27.08.2016; НИУ Южно-Уральского государственного университета *RUS* № 172431, опубл. 07.07.2017; Центрального конструкторского бюро машиностроения *RUS* № 2589950, опубл. 10.07.2016);

– создание техники для роботизации различных сфер деятельности в медицине, стоматологии (патенты компаний «Аватерамедикал ГМБХ» (*DE*) *RUS* № 2704961, опубл. 31.10.2019 и «Конинклейке Филипс Н.В.» (*NL*) (*RUS* № 2689767, опубл. 28.05.2019);

– создание широкого спектра роботов-гуманоидов и биоуправляемых роботов (патенты компании «Софтбэнк Роботикс Юроп» (*FR*) *RUS* № 2684026, опубл., 03.04.2019) и ООО «Нейро-Ас» *RUS* № 195261, 21.01.2020);

– создание многочисленных роботов для различных сфер деятельности, связанных с уборкой помещений (патент компании «Бейджин Сяоми Мобайл Софтвэар Ко., Лтд.» (*CN*) *RUS* № 2684569, опубл. 09.04.2019);

– создание роботов, обеспечивающих ориентацию и позиционирование различных форм и размеров деталей в различных отраслях промышленности (патент компании «Арс С.Р.Л.» (*IT*) *RUS* № 2702919, опубл., 14.10.2019);

– создание роботов для различных операций в сельском хозяйстве, включая уход за растениями (патенты Всероссийского научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства *RUS* № 2592904, опубл. 27.07.2017; Федерального научного агроинженерного центра *RUS* № 167530, опубл. 10.01.2017);

– создание роботов для формирования виртуальной реальности (патент ООО «Робот» *RUS* № 2718240, опубл. 31.03.2020);

– создание интеллектуальных роботов для оборонно-промышленного комплекса (патент НИУ Томского государственного университета *RUS* № 2717047, опубл. 18.03.2020);

– создание роботов–игрушек (патент Поволжского государственного технологического университета *RUS* № 163543, опубл. 20.07.2017).

Анализ показал тенденцию к расширению патентования изобретений и полезных моделей в области применения технологий искусственного интеллекта в области робототехники. Отмечен выход на рынок этой продукции зарубежных компаний: «Конинклейке Филипс Н.В.» (*NL*); «Аватерамедикал ГМБХ» (*DE*); «Софтбэнк Роботикс Юроп» (*FR*); «Сяоми Мобайл Софтвэар Ко., Лтд.» (*CN*); «Арс С.Р.Л.» (*IT*); «Комау С.п.А. (*IT*) и других стран. Анализ позволил выполнить классификацию основных направлений патентования в этой сфере. Получена информация для формирования баз знаний для синтеза новых технических решений в рамках предмета исследований.

## Список литературы

1. Ильин, И.В. Основные тренды цифровой трансформации российского бизнеса / И.В. Ильин, С.Г. Светуньков, С.Е. Калязина, И.В. Багаева // Наука и бизнес: пути развития. – М. :

ТМБпринт. – 2019. – № 7(97). – С. 137–143.

2. Мухтарова, Д.В. Угрозы роботизации / Д.В. Мухтарова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 5(95). – С. 274–276.

3. Лушников, Н.Д. Искусственный интеллект как вектор развития информационных технологий в будущем / Н.Д. Лушников, Д.В. Редников // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 1(91). – С. 84–86.

**References**

1. Ilin, I.V. Osnovnye trendy tsifrovoj transformatsii rossijskogo biznesa / I.V. Ilin, S.G. Svetunkov, S.E. Kalyazina, I.V. Bagaeva // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 7(97). – S. 137–143.

2. Mukhtarova, D.V. Ugrozy robotizatsii / D.V. Mukhtarova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 5(95). – S. 274–276.

3. Lushnikov, N.D. Iskusstvennyj intellekt kak vektor razvitiya informatsionnykh tekhnologij v budushchem / N.D. Lushnikov, D.V. Rednikov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 1(91). – S. 84–86.

© И.Р. Шегельман, А.С. Васильев, 2020

УДК 336.767.2

*Н.И. ЗАВОДОВСКАЯ, Н.Г. ПРОТАС*
*ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», г. Новосибирск*

# КАК ЗАРАБОТАТЬ НА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ АКЦИЙ В ПЕРИОД КРИЗИСА?

*Ключевые слова:* инвестиционная привлекательность; инвестиционный портфель; недооцененные и переоцененные акции; нефтегазовый сектор; сравнительный подход; фондовый рынок; фундаментальный анализ.

*Аннотация.* В последнее время ситуация на российском фондовом рынке складывается достаточно нестабильно в связи с событиями в мире: пандемией *COVID*-19, волатильностью курса рубля, а также обвалом цен на нефть и акции российских компаний. Возникает вопрос о пересмотре и формировании инвестиционной стратегии на рынке акций, поскольку показатели инвестиционной привлекательности компаний изменяются на фоне падения фондового рынка. Вследствие этого имеется необходимость в оценке реальной стоимости акций российских компаний для принятия правильных финансовых решений. Часто инвесторы пренебрегают оценкой реальной стоимости акций, что является их большой ошибкой, способной привести к существенному сокращению капитала. Статья посвящена исследованию по определению потенциально привлекательных для инвестиций компаний с использованием метода сравнительного подхода. В статье приведены результаты фундаментального анализа по определению недооцененных и переоцененных бумаг крупнейших российских нефтегазовых компаний. Предложены рекомендации по формированию инвестиционного портфеля на основе недооцененных ценных бумаг.

Начало 2020 г. сопровождалось очередным международным финансовым кризисом, который в совокупности с пандемией *COVID*-19 в марте 2020 г. привел к серьезным изменениям в экономической и финансовой жизни. На российской экономике «эффект разорвавшейся бомбы» отразился с максимальным эффектом: высокая волатильность рубля (почти 25 % к доллару США), падение цен на нефть и акции российских компаний. Волатильность, являющаяся маркером неопределенности, достигла величин, которые наблюдались только в периоды продолжительной нестабильности на рынке. За несколько недель индекс МосБиржи потерял около 32 %, такой резкий спад может говорить о том, что настроения на рынках близки к панике. Однако такая ситуация хороша для перспективы долгосрочных инвесторов, когда все в панике распродают качественные активы дешевле обычной цены.

В текущей ситуации необходимо выявить инвестиционные активы. Целевым сегментом исследования стали компании нефтегазового сектора, как наиболее ликвидные представители отечественного фондового рынка. В процентном соотношении индекс МосБиржи состоит на 45 % из акций нефтегазовых компаний. Это не удивительно, так как Россия имеет сырьевую направленность и обладает уникальными ресурсами, отсутствующими в нужном объеме в других странах. Этим и обусловлен выбор объекта наблюдения исследования – нефтегазовая отрасль, несмотря на падение отраслевого индекса МосБиржи почти на 38 % [5], что предоставляет хорошие возможности для покупки акций.

За март 2020 г. нефтегазовый сектор очень сильно пострадал в связи с падением котировок нефти на треть. Такое изменение связано с развалом сделки ОПЕК+, а также собъявлением Саудовской Аравией ценовой войны. Однако премьер РФ Михаил Мишустин утверждает, что нефтяная отрасль в России абсолютно готова к нынешней волатильности на рынках, российские компании работают в полном объеме и продолжают продавать нефть на мировом рынке. По факту видится радикально другая реальность с совершенно непонятными перспективами.

В такой период нестабильности инвесторам советуют не впадать в панику, а быть более со-

**Таблица 1.** Мультипликаторы инвестиционной привлекательности (мультипликаторы компаний нефтегазового сектора, рассчитанные на 2020 г. (по отчетностям МСФО 2018 г.)

| | Факторы | Недооценка | | Эффективность | Долговая нагрузка | Дивиденды |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Мультипликатор | *P/E* | *P/S* | *ROCE* | *Net Debt/EBITDA* | *Div Yield* |
| 1 | Роснефть | 5,5 | 0,5 | 20,9 | 1,7 | 4,0 |
| 2 | Лукойл | 5,0 | 0,5 | 17,3 | 0 | 6,2 |
| 3 | Газпром | 2,9 | 0,7 | 9,7 | 1,2 | 8,5 |
| 4 | Новатэк | 14,5 | 4,8 | 21,6 | 0,2 | 2,1 |
| 5 | Газпромнефть | 3,6 | 0,7 | 21,75 | 0,7 | 8,2 |
| 6 | Татнефть | 4,7 | 1,5 | 38,1 | –0,2 | 11,4 |
| 7 | Сургутнефтегаз | 1,5 | 0,7 | 9,9 | –7,0 | 2,2 |

средоточенными на долгосрочном периоде инвестирования. Как считает Г. Маркс, не следует сейчас (в период паники) задаваться вопросом, надолго ли продолжится падение на рынке акций, а следует продолжать «разумно инвестировать», основываясь, как обычно, на соотношении цены акции и стоимости компании [4]. По мнению легендарного инвестора Уоррена Баффета, паническое настроение в экономике может свести на нет краткосрочную прибыль, но в долгосрочной перспективе фондовый рынок всегда будет демонстрировать непревзойденную способность приносить значимый прирост капитала [2]. Подводя итог можно констатировать, что консервативное долгосрочное инвестирование в акции является более доходным и менее рискованным вариантом инвестиций, поскольку акции характеризуются высокой волатильностью, однако «в долгосрочном периоде волатильность имеет позитивный акцент, так как выступает основой более высокой доходности» [1]. Вышесказанное подтверждает, что акции выступают в качестве выгодного финансового инструмента для инвестирования только в долгосрочной перспективе.

При формировании портфеля всегда встает вопрос о максимизации прибыли при минимизации вложений, вследствие этого в нашем исследовании авторы задались целью определить инвестиционную привлекательность акций, применив подходы фундаментального анализа как индикатора оценки недооцененности компаний. В ходе исследования удалось выявить недооцененные компании с хорошей эффективностью деятельности в сравнении с компаниями-аналогами. В качестве дополнительного индикатора, повышающего интерес инвестора к акциям, авторы включили в анализ дивиденды, выплаты компаний, которые дают текущий доход. Основные результаты фундаментального анализа представлены в табл. 1.

Наиболее привлекательными для инвестирования оказались компании, у которых котировки акций провалились с показателями недооцененности по результатам исследования компаний на март 2020 г. К числу таких компаний можно причислить: Газпром, Татнефть, Газпромнефть. Стратегия наполнения портфеля акциями этих компаний подходит для инвесторов, ориентированных на стабильность и текущий доход. Что позволяет получить доходность выше банковского депозита с выплатой дивидендов более 8 %.

Компании с высокой рентабельностью и правильным менеджментом, к ним также относятся Татнефть и Газпромнефть, смогут помочь инвестору приумножить свой капитал за счет дальнейшего роста котировок на рынке акций.

Татнефть в начале 2020 г. считалась переоцененной компанией. На момент исследования (середина марта) показатели пересчитаны, и компания попала в сегмент по недооцененности ниже среднерыночного уровня. Также по результатам исследования (табл. 1) можно сделать вывод, что Татнефть – самый рентабельный эмитент с наилучшей дивидендной доходностью.

Исследование с помощью сравнительного подхода показало наличие высокой концентрации недооцененных компаний с низкой долговой нагрузкой в нефтегазовом секторе. У компаний с низкой долгой нагрузкой отсутствует необходимость сокращения долговой нагрузки, их значи-

тельный операционный денежный поток может быть направлен на развитие или выплаты акционерам. Как правило, такие компании имеют значительный нереализованный потенциал роста. В целом акции нефтегазовых компаний являются достаточно привлекательными.

Таким образом, значимость проведения фундаментального анализа не нужно преуменьшать, в том числе и в период нестабильности финансового рынка, когда снижена капитализация эмитента, обусловленная паникой инвесторов, а не фундаментальными проблемами компании. Такие временные демпинговые распродажи ценных бумаг стоит расценивать как возможность для покупки акций качественных компаний на долгосрочную перспективу.

## Список литературы

1. Басиладзе, Г.Р. Сравнительный анализ инвестиционной привлекательности ПАО «Лукойл», ПАО «Роснефть», ПАО «Газпром» / Г.Р. Басиладзе // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2017. – № 1. – С. 145–147.
2. Баффет, У. Эссе об инвестициях, корпоративных финансах и управление компаниями / У. Баффет. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2005. – С. 268.
3. Кокин, А.С. Сравнительный подход к оценке стоимости акций нефтегазовых компаний на основе фундаментального анализа / А.С. Кокин, И.М. Осколков, А.А. Сызганова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – Т. 9. – № 1А. – С. 241–258.
4. Маркс, Г. Рыночные циклы. Как выявлять и использовать закономерности для успешного инвестирования / Г. Маркс. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2020. – 370 с.
5. Московская биржа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.moex.com.
6. Семенкова, Е.В. Современные аспекты в фундаментальном анализе рынка акций / Е.В. Семенкова, А.А. Эдилбаев // Финансовый менеджмент. – 2016. – № 6. – С. 115–128.

## References

1. Basiladze, G.R. Sravnitelnyj analiz investitsionnoj privlekatelnosti PAO «Lukojl», PAO «Rosneft», PAO «Gazprom» / G.R. Basiladze // Gumanitarnye, sotsialno-ekonomicheskie i obshchestvennye nauki. – 2017. – № 1. – S. 145–147.
2. Baffet, U. Esse ob investitsiyakh, korporativnykh finansakh i upravlenie kompaniyami / U. Baffet. – M. : Alpina Biznes Buks, 2005. – S. 268.
3. Kokin, A.S. Sravnitelnyj podkhod k otsenke stoimosti aktsij neftegazovykh kompanij na osnove fundamentalnogo analiza / A.S. Kokin, I.M. Oskolkov, A.A. Syzganova // Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra. – 2019. – T. 9. – № 1A. – S. 241–258.
4. Marks, G. Rynochnye tsikly. Kak vyyavlyat i ispolzovat zakonomernosti dlya uspeshnogo investirovaniya / G. Marks. – M. : Alpina Biznes Buks, 2020. – 370 s.
5. Moskovskaya birzha [Electronic resource]. – Access mode : http://www.moex.com.
6. Semenkova, E.V. Sovremennye aspekty v fundamentalnom analize rynka aktsij / E.V. Semenkova, A.A. Edilbaev // Finansovyj menedzhment. – 2016. – № 6. – S. 115–128.

© Н.И. Заводовская, Н.Г. Протас, 2020

УДК 336.64

*М.А. ШЕБЗУХОВА, В.В. МАНУЙЛЕНКО*
*ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь*

# РИСК-КОНТРОЛЛИНГ – СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ В РОССИЙСКИХ КОРПОРАЦИЯХ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Ключевые слова:* риск-контроллинг; теневой капитал; теневые процессы; финансовая стратегия; финансовый контроллинг.

*Аннотация.* Цель статьи: исследование риск-контроллинга как части финансового контроллинга корпораций.

Задача исследования: в наибольшей степени – выявление и регулирование теневых операций.

Гипотеза исследования: финансовая стратегия признается основой регулирования теневых операций и изменяется в зависимости от движения теневого компонента. Для оценки внутренней и внешней среды корпораций с учетом теневой составляющей адаптирован *SWOT*-анализ, предполагающий формирование стратегической матрицы с учетом теневой составляющей.

Методы исследования: описание, сравнение, анализ, обобщение.

Достигнутые результаты: риск-контроллинг – часть финансового контроллинга корпораций и в наибольшей степени направлен на выявление и регулирование теневых операций; основой регулирования теневых операций выступает финансовая стратегия корпораций, изменяющаяся в зависимости от движения теневого компонента; адаптирован *SWOT*-анализ для оценки внутренней и внешней среды корпораций с учетом теневой составляющей, что предполагает формирование стратегической матрицы:

– *SO*-стратегия – рост потенциала корпораций;

– *ST*-стратегия – действия для исключения угроз, в том числе теневых операций;

– *WO*-стратегия – действия с учетом имеющихся возможностей, компенсируя слабые стороны, в том числе теневую составляющую;

– *WT*-стратегия – регулирует слабые стороны для недопущения угрозы, в том числе обусловленные теневой составляющей.

Теневая российская экономика – достаточно разнообразное явление, недостаточно изученная и в основном скрытая сфера деятельности корпораций. Результаты исследований, проведенных Б.Т. Рябушкиным, Э.Ю. Чуриловой свидетельствуют, что процент теневых операций в национальной экономике изменяется в пределах 20–40 % валого внутреннего продукта (**ВВП**). Большинство зарубежных ученых: Гилл Грин, Питер Мартин, Марк Фокс утверждают [7, С. 58], что теневая сфера изредка создает неблагоприятную ситуацию, теневые операции имеют и хорошие качества. Однако это не объясняет ведение нелегального бизнеса. Нелегальные теневые операции существенно влияют на ключевые показатели деятельности корпораций и на устойчивость будущего менеджмента (некорректное планирование, непредвиденные изменения результатов бизнеса и др.), в итоге разрушая их функционирование. Как правило, современные корпорации начинают договариваться, прибегая к коррупции, что обеспечивает прирост теневого капитала. В результате возникает дилемма: взаимодействие с теневым сектором, постепенно теряя управление над корпорацией или стремление к достижению эффективного механизма взаимоотношений, защищающего активы [3, С. 53]. Таким образом, без учета теневой сферы сложно установить направления будущего развития корпораций. Необходимо подчеркнуть, что специфика теневого сектора российских корпораций обусловливает целесообразность адаптации в них зарубежных схем идентификации теневых операций, что должно уменьшить процент теневых операций. Соответственно, российским корпорациям следует правильно выбирать ме-

тоды, способы, инструменты, приемы противостояния теневым операциям, одним из которых может выступать финансовый контроллинг в разных модификациях, необходимость изучения которого применительно к теневой сфере предопределяет актуальность и своевременность исследования. Большинство ученых-экономистов: Ю. Вебер, У. Шеффер [2, С. 300], В.В. Мануйленко [5, С. 200; 6, С. 25], считают, что механизм финансового контроллинга в ближайшее время войдет в аппарат управления, поскольку растущая конкуренция, постоянные изменения внутренней и внешней среды функционирования корпораций подталкивают их искать действенные средства, совершенствуя собственную финансовую деятельность. Применение финансового контроллинга в разных модификациях для выявления теневых операций – одно из направлений совершенствования деятельности современных корпораций. В зарубежной практике составной частью финансового контроллинга признается риск-контроллинг, в наибольшей степени применяемый для выявления теневых операций. Необходимо отметить, что риск-контроллинг – новая сфера науки и новый инструмент управления, проходящий этап развития, традиционная концепция которого не сформирована. Изучение характеристики этого понятия предполагает отметить, что «риск – это мера количественного многокомпонентного измерения опасности с включением величины ущерба от влияния угроз для безопасности, вероятности их появления и неопределенности в величине ущерба и вероятности» [6, С. 222].

А.С. Ваганова рассматривает риск-контроллинг как «интегрированную систему информационно-аналитической и методической поддержки риск-менеджмента», объясняя: «основная концепция риск-контроллинга состоит в росте результативности управления стратегическими и тактическими рисками организации через формирование методической и информационно-аналитической системы, интегрирующей элементы планирования, учета, контроля и анализа в области управления рисками» [1, С. 49]. Е.А. Горельченко считает, что риск-контроллинг – «субсистема контроллинга, координирующая планирование и контроль рисков, обеспечивая общий менеджмент и риск-менеджмент организации информацией о рисках» [4, С. 14]. С учетом вышеизложенного очевидно, что риск-контроллинг – действенный метод, способ, инструмент, прием разрешения вопросов экономической безопасности корпораций, то есть методом, способом, инструментом, приемом регулирования теневых операций должен выступать риск-контролинг, в целом составляющий часть финансового контроллинга.

Регулирование теневых операций необходимо осуществлять в соответствии с финансовой стратегией, координирующей стабилизацию соотношения внешней среды и корпораций. Анализ факторов внешней и внутренней среды, генерирующих теневой сектор, с учетом ситуационного подхода целесообразно проводить на начальных, текущих, будущих этапах реализации стратегии. При этом оцениваются растущие риски, результаты финансовой деятельности, в том числе формирующие теневой сектор. В каждой корпорации необходим результативный центр раскрытия теневых операций, однако для российских корпораций свойственна слабая квалификация работников, выполняющих такие функции. В данном случае для оценки внутренней и внешней среды корпораций с учетом теневой составляющей можно адаптировать *SWOT*-анализ. По его результатам формируется стратегическая матрица:

– *SO*-стратегия – рост потенциала корпораций;

– *ST*-стратегия – действия для исключения угроз, в том числе теневых операций;

– *WO*-стратегия – действия с учетом имеющихся возможностей, компенсируя слабые стороны, в том числе теневую составляющую;

– *WT*-стратегия – регулирует слабые стороны для недопущения угрозы, в том числе обусловленные теневой составляющей.

Итак, финансовая стратегия – современный способ принятия действенных решений по сопротивлению теневым процессам, реализуемый относительно целесообразной регулировки сосредоточения финансовых ресурсов корпораций при активизации внутренних и внешних показателей, генерирующих теневое звено финансовой стратегии. Практика позволяет выделить отличительные факторы теневой стратегии корпораций: теневые сделки с высоким процентом незафиксированных доходов; отдельные требования к финансовым сделкам; упущения в регулировании сделок с наличностью; поддельные финансовые инструменты и счета. Есть корпорации, сразу начинающие свою деятельность в теневой и легальной сфере, что мгновенно относит теневые компоненты в финансовую стратегию. Впоследствии деятельность в теневой сфере толкает

корпорации к экономическим нарушениям, то есть при теневом компоненте, внешнем показателе, финансовая стратегия может преобразовываться. К сожалению, методы, способы, приемы, инструменты финансового контроллинга с учетом теневой составляющей не адаптированы в российских корпорациях в сравнении с зарубежными аналогами. Предположительно отечественные корпорации, адаптируя конкурентный вид бенчмаркинга, в котором соотносятся показатели деятельности с идентичными показателями конкурентов, могут идентифицировать операции конкурентов, доведенные до положительных результатов. Итак, последующее развитие, совершенствование финансовой стратегии корпораций для поддержания их финансовой безопасности позволит противостоять теневым процессам в бизнесе.

## Список литературы

1. Ваганова, А.С. Технология риск-контроллинга в системе управления бизнес-кризисами / А.С. Ваганова // Сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные технологии и управление бизнес-кризисами». – Нижний Новгород, 2009.
2. Вебер, Ю. Введение в контроллинг / Ю. Вебер, У. Шеффер; пер. с нем. под ред. и с предисл. проф., д. э. н. С.Г. Фалько. – М. : Объединение контроллеров, 2014. – 416 с.
3. Галазова, С.С. Оценка финансовой реализации основной цели деятельности российскими коммерческими корпоративными организациями / С.С. Галазова, В.В. Мануйленко // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – Т. 4(70). – № 10. – С. 52–58.
4. Горельченко, Е.А. Интеграция риск-контроллинга в финансовое управление компанией : дисс. … канд. экон. наук / Е.А. Горельченко. – СПб., 2009. – 20 с.
5. Мануйленко, В.В. Управление прибылью в акционерных обществах региона: теория и практика; книга 1 : монография / В.В. Мануйленко, Т.А. Садовская; под науч. ред. докт. экон. наук В.В. Мануйленко. – М. : Финансы и статистика, 2014. – 240 с.
6. Погодаева, И.В. Внутренний финансовый контроль в системе управления организацией / И.В. Погодаева, И.Т. Коваленко; под общей ред. В.И. Бережного // II Международная научно-практическая конференция Модернизация экономики и управления : сборник статей – 2014. – С. 223–225.
7. Fox M. Doing Practitioner Research / M. Fox, P. Martin, G. Green // SAGE Publications Ltd., 2007. – P. 58–65.

## References

1. Vaganova, A.S. Tekhnologiya risk-kontrollinga v sisteme upravleniya biznes-krizisami/ A.S.Vaganova // Sbornik materialov VIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferentsii «Innovatsionnye tekhnologii i upravlenie biznes-krizisami». – Nizhnij Novgorod, 2009.
2. Veber, YU. Vvedenie v kontrolling / YU. Veber, U. SHeffer; per. s nem. pod red. i s predisl. prof., d. e. n. S.G. Falko. – M. : Obedinenie kontrollerov, 2014. – 416 s.
3. Galazova, S.S. Otsenka finansovoj realizatsii osnovnoj tseli deyatelnosti rossijskimi kommercheskimi korporativnymi organizatsiyami / S.S. Galazova, V.V. Manujlenko // Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya. – 2017. – T. 4(70). – № 10. – S. 52–58.
4. Gorelchenko, E.A. Integratsiya risk-kontrollinga v finansovoe upravlenie kompaniej : diss. … kand. ekon. nauk / E.A. Gorelchenko. – SPb., 2009. – 20 s.
5. Manujlenko, V.V. Upravlenie pribylyu v aktsionernykh obshchestvakh regiona: teoriya i praktika; kniga 1 : monografiya / V.V. Manujlenko, T.A. Sadovskaya; pod nauch. red. dokt. ekon. nauk V.V. Manujlenko. – M. : Finansy i statistika, 2014. – 240 s.
6. Pogodaeva, I.V. Vnutrennij finansovyj kontrol v sisteme upravleniya organizatsiej / I.V. Pogodaeva, I.T. Kovalenko; pod obshchej red. V.I. Berezhnogo // II Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya Modernizatsiya ekonomiki i upravleniya : sbornik statej – 2014. – S. 223–225.

© М.А. Шебзухова, В.В. Мануйленко, 2020

УДК 658.715

*О.Н. ТОЛСТОБОКОВ*
*ФГБОУ ДПО «Институт развития дополнительного профессионального образования», г. Москва*

# ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЧАЛЬНОЙ ЦЕНЫ КОНТРАКТА (ДОГОВОРА) В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ (МУНИЦИПАЛЬНЫХ) ЗАКУПОК

*Ключевые слова:* закупочный процесс; инструмент оценки; контрактная система; НМЦК (начальная максимальная цена контракта); рынок; стоимостная оценка; формула цены закупки.

*Аннотация.* Целью статьи является выделение ключевых проблем по вопросу определения максимальной цены контракта при осуществлении государственных и муниципальных закупок, рассматриваемых федеральным законом № 44-ФЗ от 05.04.2013 г.

Для достижения поставленной цели в статье определены следующие задачи:

– рассмотреть понятие и сущность цены контракта в качестве начальной (максимальной);

– выделить особенности специфического характера этой цены;

– охарактеризовать методы, применяемые для определения максимальной цены контракта;

– провести анализ проблем, с которыми сталкиваются заказчик и исполнитель на каждом из этапов проведения сделки закупки для нужд государства и муниципалитетов.

Методы, которые использовались при написании статьи: анализ нормативно-правовой базы, сравнение, группировка.

Гипотезой исследования является предположение о том, что собственно процесс установления максимальной цены контракта всегда осложнен целым рядом системных факторов, среди которых несовершенство механизмов конкуренции и слабая работа, связанная с антимонопольным регулированием.

Результатом статьи является определение ключевых проблем, связанных с достоверностью и корректностью определения максимальной цены контракта на поставку товаров ввиду ее приоритетности для исполнителя контракта в будущем. Показано, что некорректная оценка первоначальной стоимости приводит к неэффективности закупки, равно как и нецелевой трате бюджетных средств.

Для того чтобы удовлетворить обе стороны контракта, требуется, прежде всего, чтобы стороны сошлись в цене. Ключевым сегментом в данной системе является именно финансовая сторона вопроса. Для государственного и муниципального бюджетов вопрос цены всегда ставится особенно остро, поскольку любые выделяемые средства носят целевой характер [2, С. 60].

Основным элементом в определении эффективности закупочной системы для нужд государства является исполнение бюджета, выделенного для этих целей, а, следовательно, ценовой вопрос является наиболее острым. Кроме того, цена, которая является обоснованной и имеет грамотное четкое построение, систему ценообразования, построенную эффективно, – это своего рода залог безопасности государства, в том числе безопасности в экономическом смысле. Если начальная максимальная цена контракта (**НМЦК**) была определена некорректно, то теряется эффективность не только конкретной закупки (любой уровень осуществления власти), но и всей системы в целом. Некорректно определенная НМЦК приводит к ряду проблем экономического и политического характера. Отметим, что проблема, связанная с определением НМЦК, не только российская, она актуальна и за рубежом.

Понятие НМЦК дано в законе № 44-ФЗ. Ее название происходит из того, что она всегда имеет привязку ко времени, то есть зависит от пройденного времени. Начальная цена является первичной, а цены, которые будут предложены далее, будут основываться именно на НМЦК [1].

Перейдем к рассмотрению специфики собственно системы образования НМЦК для того, чтобы выяснить, почему ее адекватное определение является ключевым моментом и какие проблемы образуются на каждом из этапов. По большому счету, формирование НМЦК производят не по фактическим затратам, которые будет нести исполнитель, а по нормативным. Если принять во внимание факторы – нормативные затраты, человеческий фактор, непредвиденные события, – то станет понятно, что они включены в начальную цену, но в малом количестве, которое в действительности оказывается ощутимо выше. В результате действия этих факторов в реальности исполнитель по контракту часто несет убытки, являющиеся, по сути, незапланированными.

Кроме того, в момент оценки возможных поставщиков (исполнителей), заказчик обычно проводит достаточно поверхностную оценку его возможностей. Так, не учитываются внешние обстоятельства, в анализе нет рисков непоставок, форс-мажорных обстоятельств, кадрового дефицита, срыва обязательств. Несмотря на отсутствие этих и ряда других факторов, заказчик устанавливает максимальную цену поверхностно, основываясь лишь на предложенных источниками ценах (тарифах). В результате этого у исполнителя пропадает стимул в принципе подавать заявки на участие в закупке, потому что такие цены ставят его «под удар» и возможную дальнейшую потерю прибыли или ее части. Учитывая многозатратность (прежде всего, трудовых ресурсов) участия в конкурсе на закупку, под вопросом стоит и само участие, поскольку уже изначально такие условия ставят исполнителя контракта в затруднительное положение.

Определение начальной цены сопровождается сразу несколькими проблемами на всех этапах ее формирования. Так, на первом этапе ценообразование происходит в условиях монопсонии (наличие одного покупателя и бесчисленного количества продавцов). В таком случае происходит неизбежное занижение цены, которое будет крайне невыгодно для исполнителей, но и непосредственно будет страдать сам покупатель – вероятнее всего, будет поставлен товар ненадлежащего качества, из некачественного материала. Результатом может стать повышение коррупционной составляющей в закупках для государственных и муниципальных нужд.

В России, согласно закону № 44-ФЗ, основным методом для определения НМЦК является рыночный метод. Обычно требуется эксперт для определения действительно среднерыночной цены, а не заниженного или завышенного ее показателя. Так, средние цены (или как их называют – «усредненные») рассчитываются простыми арифметическими взвешенными, на основе единичных тарифов (цен). Данный способ может применяться только тогда, когда разница в единичных тарифах составляет не более 10 %.

Может быть использован и другой способ рыночного метода – наибольшей единичной цены. Такой способ требует гораздо больше трудовых и временных затрат, поскольку проводится опрос фирм. Обязательное условие – разница между найденными таким образом максимальным и минимальным тарифами также, как и в первом случае, не должна быть более 10 %.

Другим методом является метод аналогов. Сегодня он применяется наряду с рыночным методом, однако только в случае, если является разрешенным в конкретной закупке. В литературе также описаны сметный и параметрический методы. Сметный метод является достаточно трудоемким, но относительно простым по своей структуре и логике (составляются сметы). В России данный метод для государственных закупок не применяется или применяется очень редко. Параметрический метод в России не применяется для рассматриваемых целей. В его основе лежит расчет параметров и их взаимосвязей. Требует от заказчика привлечения эксперта со стороны для соответствующего расчета.

Общая формула расчета НМЦК выглядит как:

$$\text{НМЦК}^{\text{рын}} = \frac{v}{n}\sum_{i=1}^{n} \text{ц}_i,$$

где $v$ – объем товара (услуг, работ); $i$ – номер источника, откуда была взята информация о цене; $\text{ц}_i$ – цена единицы товара (услуги, работы). Такая цена представляется в формуле как скорректированная рыночными условиями цена из источника – обозначается индексом $i$.

В табл. 1 приведем пример расчета начальной (максимальной) цены договора.

В данном расчете:

– ц – средняя арифметическая цена за единицу;

– $\partial$ – среднее квадратичное отклонение, рассчитываемое по формуле:

**Таблица 1.** Пример расчета ЦМНК

| № | Наименование | Ед. изм. | Кол-во | Коммерческие предложения (руб./ед.изм.) | | | Оценка однородности цен | | | НМЦК | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | № 1 | № 2 | № 3 | ц | $\partial$ | $V$ | Расчет по формуле (1) | Цена за ед. | НМЦК договора |
| 1 | Моноблок | шт | 10 | 20 120 | 20 824 | 21 035 | 20 659 | 479 | 2,3 | 206 598 | 20 659 | 206 598 |
| 2 | Системный блок | шт | 10 | 15 380 | 16 404 | 16 570 | 16 118 | 644 | 3,9 | 161 181 | 1 618 | 161 181 |
| 3 | Монитор | шт | 10 | 19 500 | 19 928 | 20 130 | 19 852 | 321 | 1,6 | 198 529 | 20 852 | 198 529 |
| Итого | | | | | | | | | | | 566 308 | |

**Таблица 2.** Пример обоснования начальной (максимальной) цены договора

| Наименование | Кол-во | Ед. изм. | Цена предложения 1, руб. | | Цена предложения 2, руб. | | Цена предложения 3, руб. | | Средняя цена, руб. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | цена | сумма | цена | сумма | цена | сумма | |
| Куриные тушки, охлажденные | 1 100 | кг | 190 | 209 000 | 195 | 214 500 | 185 | 203 500 | 190,00 |

$$\partial = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(ц_i - <ц>)^2}{n-1}};$$

– $V$ – коэффициент вариации ( %):

$$V = \frac{\partial}{<ц>} \times 100.$$

Применяется метод анализа рынка. В результате проведенного расчета НЦМК составила 566 308 рублей.

На втором этапе обнаруживается проблема, говорящая об отсутствии всяких механизмов в управлении рисками, которые связаны с формированием цены контракта. В практике формирования коммерческих предложений от исполнителей не содержится на сегодняшний день каких-либо инструментов, имеющих направленность на то, чтобы снизить риски или нивелировать их появление.

Согласно представленным ценам (тарифам), мы видим, что средняя цена составляет 190 руб. за 1 кг куриных тушек охлажденных. Это означает, что НМЦК будет установлена на уровне 190 руб. за 1 кг продукции (товара). Но в данном случае нет учета внешних или случайных факторов: инфляции, потребительского спроса, порчи продукции, недостаточной упитанности курицы при жизни, перебоев с поставками комбикормов, наличия в курице антибиотиков, которые по каким-то причинам не обнаружил эксперт и многих других. В результате по обстоятельствам, складывающимся на рынке, исполнитель в результате заключения такого контракта на поставку может лишиться части прибыли (недополучить), а у заказчика есть все «шансы» на получение недостаточно качественной продукции, или неточно в срок, или с нарушениями других условий контракта.

Таким образом, на этом этапе формирования начальной цены также игнорируется расчет коэффициента инфляции, отсутствует учет покрытия возможных дополнительных расходов при исполнении обязательств по контракту. Исходя из этого, такой подход к формированию цены контракта сразу ставит исполнителя в положение явно рисковое, то есть все ценовые риски он вынужден принимать на себя.

В табл. 3 приведем пример расчета макси-

**Таблица 3.** Определение НМЦК методом аналогий

| Наименование товаров | Кол-во | Источник | Цена | Расчет НМЦК | НМЦК (цена лота) |
|---|---|---|---|---|---|
| Легковые автомобили с объемом двигателя до 2,0 л | 1 338 | ООО «Моторс» | 269 900,00 | (269 900,00 + 270 100,00 + + 270 300,00) / 3 = 270 100,00 270 100,00 × 1 338 = = 361 393 800,00 | 361 393 800,00 + + 361 505 400 = = 722 899 200,00 |
| | | ООО «Техкапремонт» | 270 100,00 | | |
| | | ООО «Мегапром» | 270 300,00 | | |
| Легковые автомобили с объемом до 2,0 л (тип 2) | 1 083 | ООО «Моторс» | 333 600,00 | (333 600,00 + 334 200,00 + + 333 600,00) / 3 = 333 800,00 333 800 × 1 083 = 361 505 400,00 | |
| | | ООО «Техкапремонт» | 334 200,00 | | |
| | | ООО «Мегапром» | 333 600,00 | | |

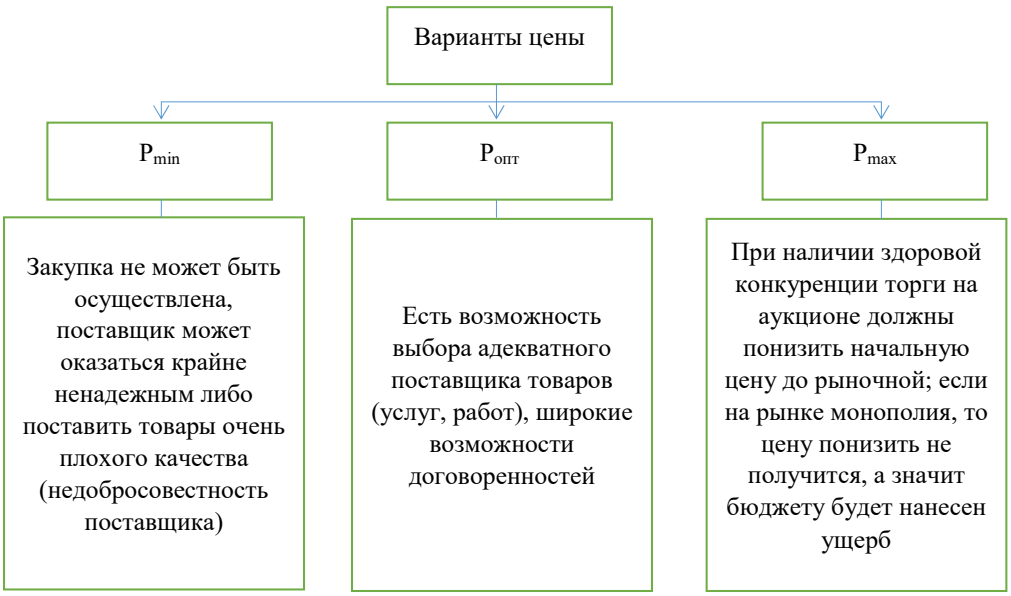



**Рис. 1.** Варианты определения начальной (максимальной) цены контракта

мальной цены по методу аналогий.

На третьем этапе исполнитель контракта несет высокие материальные затраты, поскольку здесь оказывает влияние включение в себестоимость услуг поставщиков ресурсов. Поставщики в гораздо меньшей степени связаны обязательствами по исполнению контракта, что дает им возможность хоть и в незначительной степени, но завышать цену на свои ресурсы. Однако если для них это повышение кажется несущественным, то в рамках исполнения крупного договора закупок такое завышение окажется весьма ощутимым для исполнителя, что повлечет финансовый убыток сделки.

В результате установления ЦНМК она может быть установлена на трех уровнях:

– корректно (адекватно);
– занижено;
– завышено.

На рис. 1 представлены эти варианты и те результаты, которые заказчик получает в итоге при каждом из действий. На первый взгляд, заниженная цена контракта – это выгодно для заказчика. Однако на практике это оказывается самым провальным путем, поскольку прежде всего, очевидно, что будет страдать качество товара (услуг, работ). При выборе исполнителя, предлагающего низкие цены на свою продукцию (услуги, работы), заказчик тем самым обрекает себя на столь же низкое качество ис-

полнения. Кроме этого, при низких закупочных ценах есть шанс встречи с недобросовестным поставщиком (срыв сроков поставки, поставка не в полном объеме). Однако следует понимать, что не всегда заказчик самостоятельно устанавливает максимальную цену уже на низком уровне. Изначально она может быть на адекватном уровне, однако в ходе торгов была снижена самими потенциальными исполнителями. При такой ситуации у заказчика не остается выбора, как выбрать поставщика с минимально предложенной ценой за лот товара (единицу услуги, работы). Для того чтобы минимизировать подобные явления, экспертами сегодня предлагаются меры в отношении законодательного закрепления процента, на который может снизиться НМЦК [4, С. 161].

Если цена наоборот, имеет завышение, то бюджет будет терпеть убытки, если заказчик не сумеет договориться о цене с поставщиком (чаще всего он – единственный, поэтому и может диктовать свои условия).

Снижение высокой цены до адекватной (корректной) может быть произведено:

– как результат конкурентной борьбы (снижение цен поставщиков в результате котировок);

– монополист выдает свою цену (за счет объемов он может предложить более низкую цену). Однако в российской практике монополисты обычно действуют по-другому: завышают свою цену, понимая, что конкуренты отсутствуют, и заказчику ничего не остается сделать, как принять эти условия, несмотря на наличие только одного участника торгов и цену, которая выше максимальной (начальной) [3, С. 6].

Таким образом, в бюджетных учреждениях и органах власти при определении НМЦК не учитывается инфляция, потребительский спрос у поставщика, форс-мажорные обстоятельства. Все эти факторы сильно изменяют конъюнктуру и экономическую прибыль исполнителя, что зачастую делает заключение такого контракта невыгодным.

## Список литературы

1. Федеральный закон № 44-ФЗ от 05.04.2013 г. «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (ред. от 31.12.2017) // СПС «Консультант Плюс».
2. Воронкова, О.В. Основные проблемы реализации федерального закона в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд / О.В. Воронкова, Н.Е. Сумцова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2018. – № 10(109). – С. 153–156.
3. Сумцова, Н.Е. Проблемы исполнения норм законодательства при организации электронных торгов / Н.Е. Сумцова, О.В. Воронкова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 11(89). – С. 215–217.
4. Сумцова, Н.Е. Проблемы контрактной системы в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд / Н.Е. Сумцова, О.В. Воронкова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2018. – № 11(92). – С. 124–127.
5. Ковалева, Е.А. Особенности начальной максимальной цены контракта в системе государственных закупок / Е.А. Ковалева // Вестник Челябинского государственного университета. – 2013. – № 15. – С. 59–64.
6. Костюкова, Е.И. К вопросу о методике обоснования начальной (максимальной) цены контракта в инфляционной экономике / Е.И. Костюкова, А.Н. Бобрышев // Экономический анализ: теория и практика. – 2016. – № 1(14). – С. 4–11.
7. Мирошник, С.В. Начальная (максимальная) цена как существенное условие государственного (муниципального) контракта / С.В. Мирошник, А.А. Громенко // Пробелы в российском законодательстве. Юридический журнал. – 2018. – № 4. – С. 160–163.
8. Фомченков, А.А. Формирование экономически обоснованной начальной максимальной цены контракта как эффективный способ борьбы с коррупцией в сфере закупок / А.А. Фомченков // Прокурор. – 2016. – № 4. – С. 24–27.

## References

1. Federalnyj zakon № 44-FZ ot 05.04.2013 g. «O kontraktnoj sisteme v sfere zakupok tovarov,

rabot, uslug dlya obespecheniya gosudarstvennykh i munitsipalnykh nuzhd» (red. ot 31.12.2017) // SPS «Konsultant Plyus».

2. Voronkova, O.V. Osnovnye problemy realizatsii federalnogo zakona v sfere zakupok tovarov, rabot, uslug dlya obespecheniya gosudarstvennykh i munitsipalnykh nuzhd / O.V. Voronkova, N.E. Sumtsova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2018. – № 10(109). – S. 153–156.

3. Sumtsova, N.E. Problemy ispolneniya norm zakonodatelstva pri organizatsii elektronnykh torgov / N.E. Sumtsova, O.V. Voronkova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 11(89). – S. 215–217.

4. Sumtsova, N.E. Problemy kontraktnoj sistemy v sfere zakupok tovarov, rabot, uslug dlya obespecheniya gosudarstvennykh i munitsipalnykh nuzhd / N.E. Sumtsova, O.V. Voronkova // Globalnyj nauchnyj potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2018. – № 11(92). – S. 124–127.

5. Kovaleva, E.A. Osobennosti nachalnoj maksimalnoj tseny kontrakta v sisteme gosudarstvennykh zakupok / E.A. Kovaleva // Vestnik CHelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2013. – № 15. – S. 59–64.

6. Kostyukova, E.I. K voprosu o metodike obosnovaniya nachalnoj (maksimalnoj) tseny kontrakta v inflyatsionnoj ekonomike / E.I. Kostyukova, A.N. Bobryshev // Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika. – 2016. – № 1(14). – S. 4–11.

7. Miroshnik, S.V. Nachalnaya (maksimalnaya) tsena kak sushchestvennoe uslovie gosudarstvennogo (munitsipalnogo) kontrakta / S.V. Miroshnik, A.A. Gromenko // Probely v rossijskom zakonodatelstve. YUridicheskij zhurnal. – 2018. – № 4. – S. 160–163.

8. Fomchenkov, A.A. Formirovanie ekonomicheski obosnovannoj nachalnoj maksimalnoj tseny kontrakta kak effektivnyj sposob borby s korruptsiej v sfere zakupok / A.A. Fomchenkov // Prokuror. – 2016. – № 4. – S. 24–27.

© О.Н. Толстобоков, 2020

УДК 330.1:339.96.631.122

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

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ ВИДОВ ЭКОНОМИКИ

*Ключевые слова:* индустрия 4.0; инновационная экономика; креативная экономика; форсайт; цифровая экономика.

*Аннотация.* Целью данной статьи является сравнение различных видов экономик путем реализации следующих задач: выявление их закономерностей, классификации, установление сходства и различия. Также автор показывает и доказывает процесс возникновения тех или иных новшеств непрерывным. Но самое главное и ключевое – это знания, которые нужны везде в любом виде экономики, в любое время. Это и есть гипотеза нашего исследования. В статье использовались методы сравнительного анализа и в результате проделанной работы намеченная цель была достигнута в полной мере.

*Вложения в знания дают самую большую прибыль.*
*Б. Франклин.*

Человек, будучи творцом своей собственной жизни, является не столько объектом (в смысле «черного ящика» с набором инструментов), сколько субъектом различных трансформаций и одновременно источником, автором и движущей силой всех изменений и преобразований, как внешних, так и внутренних. Основная движущая сила науки – это исследование неизвестного. Говоря о креативной аграрной экономике, хотелось бы отметить, что данное понятие мало известно и изучено, а определение этого понятия в рамках мировой экономики неоднозначно. Рассматривать данное понятие можно с точки зрения креативной экономики и с точки зрения экономики в сфере агропромышленного комплекса (**АПК**). Некоторые ученые считают, что креативная экономика – это постиндустриальная экономика, другие не разграничивают это понятие с цифровой экономикой или с экономикой инноваций. Как сказал Вице-директор Объединенного института ядерных инновация и Директор Лаборатории физики высоких энергий Владимир Дмитриевич Кекелидзе – «можно без конца заниматься инновациями, но ведь Фарадей открыл электричество не путем инноваций и свечей». Окружающий нас мир – это знания. Человеку нужно воображение, человек не только доволен и удовлетворен тем, что он ест, пьет и одевает. Но он (человек) хочет большего. Экономика будущего – это экономика, основанная на знаниях. Фундаментальная наука дает нам эти знания, а окружающий нас мир – это следствие фундаментальной науки и те прикладные вещи, которые истекают из фундаментальной науки [8].

Попробуем разграничить понятия, приведенные выше. Понятие «цифровая экономика» мы впервые узнали от американских ученых из Массачусетского университета. Это было в 1995 г., Николас Негропонте был первым, кто этим термином объяснил коллегам плюсы нового вида экономики, сопоставляя их с существующей экономикой. Он этим озадачился, потому что ясно увидел интенсивные, довольно быстро развивающиеся коммуникационные и информационные технологии.

По-другому цифровая экономика – это широкомасштабное поле деятельности, базирующееся на цифровых компьютерных технологиях, сюда входят различные сервисы, предоставляющие онлайн-услуги, электронные платежные операции, торговлю в виртуальной среде, краудфандинг и многое другое. Интернет-игры, электронные сделки, интернет-услуги банков, безналичные платежи, реклама, размещенная в интернете – все это элементы цифровой экономики.

Характерной чертой цифровой экономики является многократное увеличение потоков данных в глобализированной виртуальной среде. В определении «цифровой экономики» необходи-

**Рис. 1.** Типы нововведений согласно Й. Шумпетеру

мо осознавать важную особенность несущегося потока распространения во всем мире, происходящего только благодаря стремительному развитию сетей Интернет и информационно-коммуникационных технологий (**ИКТ**), поднимая развивающиеся страны к передовым в области инноваций и знаний, производя интересные, экономически-привлекательные возможности для бизнес-сообщества [16].

Инновационная экономика впервые появилась в США. Известный американский футуролог Э. Тоффлер указывает ее начало – 1956 г.

Также известно, что понятие «инновация» отмечено Й. Шумпетером в более ранний период. Он является автором научного анализа инновационных комбинаций. Этим американский и австрийский экономист занимался в начале XX века и был почти самым первым ученым, упомянувшим в 1900-х гг. данное понятие в экономике. «Инновация» – от лат. "*novatio*", значит «обновление» («изменение»), а теперь добавим английскую приставку "*in*", и получается, что "*Innovatio*" — это «в направлении изменения». А вот английское слово "*innovation*", возникло в XIX века в некоторых научных работах. Струтурная схема инноваций наглядно представлена на рис. 1.

Элис Пол Торренс полагал, что креативность содержит в себе уязвимость к проблемам и определенным вещам, а также к некоторому недостатку или неопределенности знаний, действуя по поиску этих проблем, по определению тех или иных решений на фундаменте неоднозначных идей, по тестированию и преобразованию гипотез, по формулировке выводов. Тесты дивергентного мышления, разработанные им, были направлены на оценку и измерение креативности личности.

Некоторый вид активности, понимаемый под творчеством, направленный на творение чего-либо нового: того, чего еще нет сейчас и не существовало ранее. Понятие «креативность» мы узнали благодаря психологу и исследователю 50-х гг. XX века – Дж. Гилфорду. Этот ученый включил в данный термин личностные качества, посредством которых индивид может творить нестандартное, оригинальное, новое.

Исходя из этого можно сказать, что понятия «креативная экономика» и «инновационная экономика» очень тесно связаны между собой. В своей работе «Развитие инновационно-креативной экономики России на современном этапе» О.В. Дьяченко пишет, что в теории креативной экономики следует выделять две ветви научных изысканий. В рамках первого направления рассматривается креативная (творческая) деятельность субъектов, лежащих в основе прослеживаемых социально-экономических трансформаций и их закономерностей в обществе. В центре внимания второго направления находится ряд секторов экономики – креативных индустрий, производящих культурные блага с высокой добавочной стоимостью, что наглядно представлено на рис. 2 [1].

Так как мы решили раскрыть основные современные виды экономики, то нельзя не упо-

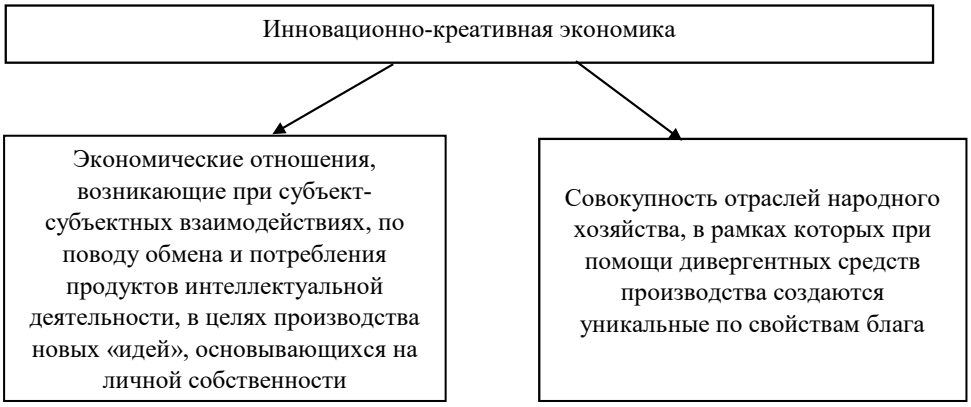



**Рис. 2.** Инновационно-креативная экономика согласно О.В. Дьяченко

мянуть об «Индустрии 4.0». Данная индустрия представляет собой объединение промышленности и цифровых технологий. Каждый ученый видит то или иное явление со своей точки зрения. Эта точка зрения формируется под набором определенных знаний. Клаус Шваб, немецкий экономист, по первому образованию инженер, затем доктор технических наук, которому ближе экономика промышленности, является основателем понятия «Индустрия 4.0». Свою концепцию он сформулировал в 2011 г., являясь президентом Всемирного экономического форума в Давосе. В 2011 г. он основывает сообщество *Global Shapers Community*, призванное инициировать проекты, способные решать локальные задачи, тем самым изменяя мир к лучшему. Понятие «Индустрия 4.0» является синонимом четвертой промышленной революции, под таким названием объединяются проекты четвертой промышленной революции и внедряются на предприятиях. Фактически речь идет о создании «умных фабрик», на которых действует абсолютно новая логика сервис-ориентированного проектирования и децентрализованного производства.

К отличительным чертам подобного типа предприятий относятся:

– вертикальные связи внутри производственной сети и горизонтальные связи внутри управляемой в режиме реального времени сети сбыта;

– рентабельное производство индивидуализированной продукции;

– прозрачные и быстро реагирующие на изменения производственные процессы, что особенно выгодно для малых предприятий и стартапов;

– продуктивность и экономичность как результат динамичности;

– освобождение сотрудников от рутинной работы и концентрация на креативных заданиях;

– повышение так называемого *work-life-balance* за счет гибкой организации работы, то есть появление у сотрудников возможности уделять больше внимания личной жизни [6].

Креативная экономика, инновационная экономика, цифровая экономика и экономика 4.0 очень похожи друг на друга, тесно взаимосвязаны. Тем не менее они отличаются. Редко можно встретить тот или иной тип экономики в чистом виде, в ряде случаев эти явления носят смешанный характер и имеют ту или иную долю других видов экономики. Наглядным примером служит схема О.В. Дьяченко, он объединяет креативную и инновационную экономики в одну и ее расшифровывает.

Для наглядного понимания сравнительного анализа современных экономик стоит обратить внимание на табл. 1.

Основным движущим фактором любой экономики являются знания. Новые направления процесса глобализации и международное движение знаний неразрывно связанны друг с другом и служат взаимными (движущими силами).

Знание – это очень многогранное понятие, похожее на драгоценный камень природного происхождения. Мало кто еще из экономистов сегодняшнего дня рассматривал знания с футорологической точки зрения. Футорология существует как в широком смысле – «как совокупность представлений о будущем Земли и человечества», так и узком значении – «как область научных знаний, охватывающая перспективы социальных процессов, синоним прогнозирования и прогностики» [9]. Это зна-

**Таблица 1.** Лидирующие экономики

| | Инновационная | Креативная | Цифровая | Индустрия 4.0 |
|---|---|---|---|---|
| Страна происхождения | США | США | США | Германия |
| Основоположники | Й. Шумпетер, Э. Тоффлер | Э. Торренс, Дж. Ги | Н. Негропонте | Клаус Шваб |
| Базируется на | футорологии | когнитивных свойствах мозга человека | информатике | промышленной инженерии |
| Лидирующие страны | Южная Корея, Швеция, Сингапур | Австралия, США, Новая Зеландия | Норвегия, Швеция и Швейцария | Германия, Норвегия, Франция |

чение – одно из наиболее актуальных на сегодняшний день. Взяв самую свежую книгу, которая удостоилась серебряной медали книжной премии *Axiom Business Book Awards* 2018, на самой первой странице мы находим подтверждение нашим рассуждениям, о том что футурология занимает далеко не последнее место в мировой экономике. Научный редактор данной книги пишет, что будущее магически притягивает людей. Им хочется знать, что ожидает их самих и их потомков. Поэтому столь популярны футорологические прогнозы – от предсказаний Нострадамуса и Ванги до аналитических работ, претендующих на научность. Вопросы будущего человечества постоянно поднимаются на международных конгрессах и конференциях. А Крис Скиннер начинает свой пятый раздел эволюции цифровой эпохи *WEB* 5.0 с воспоминаний слов из фильма «Она», вышедшего в 2013 г.

Джон Нейсбит считает, что возникновение экономических зон, смена ролей между центром и периферией, влияние технологий на нашу жизнь приобретают все большее значение. По его мнению, решающую роль в формировании облика будущего сыграет мировой рынок, который значительно снизит влияние наций-государств на мировую политику: «Экономические границы нашего мира будут проходить не между государствами, они опояшут экономические зоны. Экономические пространства будущего организуются по-новому – вдоль параллельных путей глобализации и децентрализации. Важным будет не то, что производит та или иная страна или страна как таковая. Важным будет производство в границах глобальных экономических зон, измеряемое валовым зоновым продуктом. Мировой рынок требует всемирного разделения талантов. Последствием этого станет массовая востребованность таланта и образования как приоритетов номер один для всех стран» [13].

«Степень закрытости будущего современного человека равна степени его закрытости к прошлому, его урокам. Чем шире «шаг памяти», охватывающий прошлое, тем яснее осознание того, что самые блестящие надежды, подкрепленные славой, богатством и могуществом, как правило не оправдываются и жизнь открывает свою обескураживающую изнанку. Словом, память о прошлом – это воспитатель аскетического толка: она учит не обольщаться успехом, быть осмотрительным, помнить о преходящем характере удач и достижений. Модерн обольщает человека верой в то, что отныне все будет по-другому, что уроки прошлого принадлежат прошлому, а современность открывает беспрецедентные перспективы. Идеология модерна придает этой инфантильной эйфории статус научно обоснованной картины будущего» [15]. Исходя их вышесказанного, стоит обратить внимание на взгляды Криса Скиннера, который в своей книге «Цифровой человек», проводит следующую историческую картину, кстати он и назвал свою вторую главу «Эволюция цифровой экономики». Стоит обратить внимание, что мы отдельно рассматриваем цифровую экономику и экономику 4.0, а он включает ее в цифровую. Тем не менее у него получается следующая цепочка: сначала зарождение сети, потом зарождение социальных сетей, затем интернет-рынков и четвертая стадия – это 2020-е гг. и интернет вещей, а будущее, которое ему проясняется в пятом разделе под названием «Познакомьтесь с Самантой», уже упоминалось выше.

В четвертом разделе *WEB* 4.0 он пишет, что мы уже входим в эпоху интернета четвертого поколения – это интернет вещей, по-настоящему

он вступит в свои права только в 2020-е гг. Да, уже существуют беспилотные автомобили *Tesla* и бытовая техника фирмы *Nest*, а также линейка *SmartThings* от *Samsung*, но это еще не мейнстрим. Как мы указываем в табл. 1 экономика 4.0 базируется на промышленной инженерии. Крис Скиннер утверждает, что эволюция происходит не только в устройствах, подключенных к интернету, но и в новых технологиях: это робототехника, искусственный интеллект и машинное обучение. Эти технологии уже пронизывают все сферы нашей жизни, применяются повсеместно – от уличного освещения до редактирования генома – и превращают наш мир в тотально связанную смарт-среду [17].

Один великий экономист XX столетия, Джон Мейнард Кейнс, предвидел многое из этого, когда примерно в 1928 г. придумал выражение «технологическая безработица» [7]. С величайшей точностью он увидел, что в конечном счете общество может автоматизировать большинство рабочих мест, и его гипотеза подтверждается недавними оценками правительства США, согласно которым американский рабочий, зарабатывающий менее 20 долларов в час, с вероятностью 83 % лишится работы из-за автоматизации [2]. А вот те последствия, которые вывел Кейнс, что замещение человеческого труда техническими системами обязательно вызовет поворот к обществу тотальной праздности, так и не наступили, даже отдаленно.

Есть еще мнение по этому поводу, которое гласит, что стремительное развитие технологий влияет на занятость, потому что человеческий труд подвергается замене на машинный и роботизированный труд. Сегодня все чаще различные научные исследования подтверждают эту тенденцию, то есть новых рабочих мест становится все меньше и меньше в новых отраслях промышленности, чем несколько десятков лет назад. Это происходит из-за повышения экономической выгоды от цифровизации. Ученые Оксфордского университета доказывают в своих работах, что 9 % новых рабочих мест в 1980-х гг. появляются в США и концентрируются в новых сферах и отраслях экономики. С разницей в десять лет в 1900-е гг. уже – 4,5 %, а в 2010-х – 0,5 % [4].

Так, Плиний Старший – это известный римский историк, повествует нам, что император Рима Тиберий решил убить мастера-изобретателя, придумавшего стакан, который нельзя разбить, а все потому, что торговля стеклом может пойти хуже. Есть в истории случай и с Екатериной I, которая отказала Уильяму Ли в предоставлении патента на механическую машину по трикотажу, уверяя всех, что пострадают простые рабочие [3].

Нельзя не привести истинные, на наш взгляд, слова Адама Гринфилда, который пишет, что технологии, которые еще не связанны друг с другом напрямую, по мере усвоения будут все больше интегрироваться с другими новыми техниками, сплавляться друг с другом, образуя более сложные возможности. Этот процесс интеграции, в свою очередь, откроет новые, ранее невиданные возможности для поведения вещей и для самой ткани повседневности. Подлинная трансформация произойдет не благодаря какой-то одной технологии, стоящей особняком, а благодаря множеству отдельных возможностей, сопряженных в единое целое. Такие технологии, как криптовалюта, цифровое производство и дополнительная реальности, какими бы обособленными они ни казались по отдельности, могут соединяться друг с другом, поскольку все эти системы говорят на одном и том же универсальном языке нулей и единиц. Их функционал, то есть их способность оказывать определенное материальное воздействие на мир, легче переносить от одного продукта или сервиса на другие, когда он упакован в модульные куски кода [10].

Говоря о современных видах экономики, мы еще не разу не упомянули о таком понятии, как «новая экономика». Это такой вид экономики, который идет после индустриальной, на нем информационный и некоторые другие высокотехнологичные, инновационные механизмы превращаются в конечный главный фактор роста. Здесь определяются тенденции производства, ведение бизнеса, социальная и экономическая трансформация видов деятельности и построение экономической и социальной систем. Такое определение дает нам В.С. Сизов. При этом он указывает на существенную роль маркетинга и менеждмента, зачастую являющиеся стартовой частью полного механизма «новой экономики», но мы бы не стали с этим соглашаться, потому что новая экономика появилась под воздействием эволюции. В более широком смысле под «новой экономикой» понимаются все новые экономические процессы, которые происходят на «гребне постоянно движущейся волны» [14]. Раз уж в нашей работе мы упоминали о футурологии, то нельзя не упомянуть о форсайте. Согласно ЮНИДО

**Таблица 2.** Становление и развитие форсайта за рубежом

| Страна | Цель использования | Этапы становления | Инициаторы |
|---|---|---|---|
| США | Для анализа тенденций развития экономики | 1950–1970 | Военные организации |
| Швеция | Вовлечение как можно большего круга участников для определения технически приоритетного развития | 1997 | Частный бизнес |
| Великобритания | Повышение благосостояния качества жизни | 1994–1999<br>1999–2002 | Государство и научно-исследовательские организации |
| Германия | Подготовка возможных сценариев и сбор информации для принятия решений | 1993<br>1998 | Государство, министерство образования и науки |
| Франция | Отбор ключевых технологий | 1999–2000 | Государство |

(учреждение Организации Объединенных Наций по содействию промышленному развитию и международному промышленному сотрудничеству), форсайт – есть система методов оценки стратегических направлений социального, инновационного и экономического развития. При этом необходимы технологические прорывы, которые оказывают воздействие на общество и экономику в перспективе на среднем и более долгосрочном уровне. Наглядную картину этого явления можно увидеть в табл. 2.

В мировой экономике технологии и рынки, а также появляющиеся новые инновационные разработки, становятся следствием сотрудничества экспертов из разных стран мира.

Ректор Высшей школы экономики профессор Я. Кузьминов определяет форсайт следующими словами: – «Попытка заглянуть в долгосрочное будущее науки, технологии, экономики и общества с целью идентификации зон стратегического исследования и появления тех «родовых» технологий, которые в будущем принесут крупные экономические и социальные выгоды. Знать движущие силы будущего – значит получить возможность не только развивать те перспективные направления, которые могут дать наибольший эффект, но и влиять на формирование новых тенденций» [12].

Собирая все обсуждаемые нами виды экономик, как бисер на ниточку, которая называется знания, можно сказать, что никакого красивого изделия не получится, если будет отсутствовать эта ниточка или она будет тонкой слабой, готовой порваться в любой момент, то все рассыплется. Вот и автор концепции «рассеянного знания», американский ученый австрийского происхождения Ф.А. Хайек, опубликовавший по этому вопросу книгу «Экономика и знание» в 1936 г., в книге «Пагубная самонадеянность», ссылаясь на работу Бэйли от 1840 г., писал: «Экономическое предпринимательство требует досконального знания тысячи мелочей, в которые не станет вникать никто, кроме заинтересованного в подобном знании. Такие инструменты по сбору и передаче информации, как рынок, позволяют нам использовать это рассеянное и незримое знание для … достижения самых разнообразных целей» [18].

## Список литературы

1. Дьяченко, О.В. Развитие инновационно-креативной экономики России на современном этапе / О.В. Дьяченко, 2013.
2. Economic Report of the President, February 2016. – Washington DC : Government Printing Office, 2016.
3. Ford, M. Rise of the robots technology and the threat of a job less future / M. Ford. New York : Basic Books, 2015.

4. Frey, C.B. The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Comhuterisation? / C.B. Frey, M. Osborne // Oxford Martin School Working Paper, 2013.
5. [Electronic resource]. – Access mode : https://ru.wikipedia.org.
6. [Electronic resource]. – Access mode : https://www.iese.fraunhofer.de/de/innovation-trends/industrie 4_0.html.
7. Keynes, J.M. Economic Possibilities for our Grandchildren / J.M. Keynes // National and Athenaeum. – 1930. – Vol. 48. – № 2-3.
8. Агора «Наука и общество. Есть контакт?», эфир 14.09.2019
9. Бестужев-Лада, И.Б. Футурология / И.Б. Бестужев-Лада / Большая советская энциклопедия в 30 т. – М. : «Советская энциклопедия», 1969-1978; «Большая Российская энциклопедия», 2001.
10. Гринфилд, А. Радикеальные технологии: устройство повседневной жизни / А. Гринфилд; пер. с англ. И. Кушнаревой. – М. : Дело РАНХиГС, 2018. – С. 363-364.
11. Пипия, Л.К. Измерение экономики знаний: теория и практика / сост. и общ. ред. Л.К. Пипия. – М. : Институт проблем развития науки РАН, 2008.
12. Кузьминов, Я. Перспективы форсайта в России безграничны / Я. Кузьминов // Форсайт. 2007. – № 1. – С. 26.
13. Нейсбит, Д. Старт! Или настраиваем ум! Перенастрой мышление и загляни в будущее // Д. Нейсбит. – М. : АСТ: АСТ МОСКВА, 2009.
14. Авдокушин, Е.Ф. Новая экономика: теория и практика / под. ред. проф. Е.Ф. Авдокушина, проф. В.С. Сизова / ВСЭИ. – М. : Магистр: Инфра –М, 2014.
15. Переслегин, С. Новые картины будущего, или Анти-Рэнд / С. Переслегин. – М. : АСТ: АСТМОСКВА; СПб. : TerraFantastica, 2009.
16. Перспективы экономической глобализации : монография / коллектив авторов; под. ред. А.С. Булатова. – М. : КНОРУС, 2019.
17. Скиннер, К. Человек цифровой. Четвертая революция в истории человечества, которая затронет каждого / К. Скиннер; пер. с англ. О. Сивченко; науч. ред. К. Щеглова. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2019.
18. Хайек, Ф.А. Пагубная сомонадеянность / Ф.А. Хайек. – М. : Новости, 1992. – С. 30.
19. Черновалов, А.В. Цифровое будущее или экономика счастья? / А.В. Черновалов, З. Цекановский, З. Шимальский, П.А. Черновалов. – М. : Дашков и К, 2018.

## References

1. «Razvitie innovatsionno-kreativnoj ekonomiki Rossii na sovremennom etape» Dyachenko Oleg Vyacheslavovich, 2013
8. Agora «Nauka i obshchestvo. Est kontakt?», efir 14.09.2019
9. Bestuzhev-Lada I. B. Futurologiya/ bolshaya sovetskaya entsiklopediya. V 30 t. – Moskva: «Sovetskaya entsiklopediya», 1969-1978. Nauchnoe izdatelstvo «Bolshaya Rossijskaya entsiklopediya», 2001
10. Grinfild, Adam «Radikealnye tekhnologii: ustrojstvo povsednenvnoj zhizni/ Adam Grinfild; per. s angl. I. Kushnarevoj. – M.: Izdatelskij dom «Delo» RANKHiGS, 2018 str.363-364»
11. Izmerenie ekonomiki znanij: teoriya i praktika/ [Sost. i obshch. red. L.K. Pipiya]. – M.: In-t problem razvitiya nauki RAN, 2008.
12. Kuzminov YA. Perspektivy forsajta v Rossii bezgranichny// Forsajt. 2007.№ 1S.26
13. Nejsbit D. Start! Ili nastraivaem um!: Perenastroj myshlenie i zaglyani v budushchee. M.: AST: AST MOSKVA, 2009
14. Novaya ekonomika: teoriya i praktika/ pod. red. prof. E.F. Avdokushina, prof. V.S. Sizova/ VSEI. – M.: Magistr: Infra –M, 2014.
15. Pereslegin, S. Novye kartiny budushchego, ili Anti-Rend. – M.: AST: ASTMOSKVA, SPb.: TerraFantastica, 2009
16. Perspektivy ekonomicheskoj globalizatsii: monografiya/ kollektiv avtorov; pod.red. A.S. Bulatova. – Moskva: KNORUS, 2019
17. Skinner, Kris «CHelovek tsifrovoj. CHetvertaya revolyutsiya v istorii chelovechestva, kotoraya

zatronet kazhdogo/ Kris Skinner; per. s angl. O. Sivchenko ; [nauch. red. K. SHCHeglova] .- M.: Mann, Ivanov i Ferber, 2019»

18. KHajek F.A. Pagubnaya somonadeyannost.- M.: Novosti, 1992, s30

19. CHernovalov A.V. «TSifrovoe budushchee ili ekonomika schastya?» / A.V. CHernovalov, Z.TSekanovskij, Z.SHimalskij, P.A. CHernovalov. – M.: «Dashkov i K», 2018

© Ю.С. Затрова, 2020

УДК 339.564.2

*К.И. КОРЯГИН, Д.А. САФОНОВА*
*ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Москва*

# РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОГО ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПУТИ ПОСТАВКИ ЦЕМЕНТА ИЗ КИТАЯ В РОССИЮ

*Ключевые слова:* КНР; оптимальный путь поставки; Россия; цемент.

*Аннотация.* Целью данной статьи является поиск оптимального пути поставки цемента из Китая в Россию. Для достижения данной цели используются следующие задачи: рассмотрение производителей цемента на территории КНР, расчет оптимальных путей поставки с учетом цены на товар и затрат на поставку. Для этого используется аналитический метод, с помощью которого достигается следующий результат: выявление оптимального пути поставки цемента из Китая в Россию.

С 1980 г. нашей стране стал доступен новый и мощный канал потребления – Китайский рынок. Благодаря данному историческому фактору многие экономические направления в СССР, а затем и в России, стали активно и стремительно развиваться. Исключением не стала и строительная индустрия, первостепенной задачей которой было строительство жилых домов, автомобильных дорог и магистралей (рис. 1). Соответственно, основополагающим аспектом стал поиск наименее дорогостоящего, но качественного материала.

Анализ рынков и возможных поставщиков позволил решить данную проблему и найти необходимый продукт – китайский цемент, который в последствии стал одним из самых востребованных товаров на Российском строительном рынке (при возведении различных сооружений). Также выбранный вид товара стал играть ключевую роль при строительстве крупных государственных объектов: Крымский мост, космодром «Восточный» (цемент применяется для стартовой площадки в количестве более 100 млн тонн). Не принимая во внимание цену в силу того, что речь о ней пойдет ниже, следует отметить, что китайский цемент обладает хорошими характеристиками по водостойкости и морозостойкости, а также производится по европейским и американским стандартам. В отношении цены следует отметить, что даже с учетом инфляции китайский цемент имеет более низкую стоимость (табл. 1).

Важнейшей проблемой покупки китайского цемента является его доставка из КНР в Россию. В зависимости от расположения товара в провинциях-производителях маршрут поставки будет различен. В данной статье будут рассмотрены только ключевые китайские заводы по производству цемента (рис. 2).

Для расчета оптимальных маршрутов поставки выбрано три крупнейших цементных компании: «*Anhui*», «*Huaxin*» и «*Sinoma*» (рис. 2). Данные поставщики выбраны не случайно – обладают рядом преимуществ:

1) расположены около крупнейших транспортных узлов (железнодорожных и морских);

2) входят в пятерку крупнейших производителей цемента – суммарный объем производства за 2019 г. составил 385 млн тонн;

3) широкая товарная линейка (все марки от 200 до 600).

Первым поставщиком была выбрана компания «*Anhui*», расположенная вблизи границы с Российской Федерацией. Путь доставки выбран железнодорожный и конечным пунктом будет станция Ворсино (Московская область). Данный маршрут является одним из самых оптимальных, поскольку не проходит через территорию третьих стран, а сразу идет через границу Китая с Россией (меньше времени теряется на прохождение таможни и границы). Однако это и является минусом, потому что маршрут очень протяженный. Станция Ворсино выбрана

**Рис. 1.** График по строительству автомобильных дорог в России

**Таблица 1.** Сравнение цен на российский и китайский цемент за 1 мешок

| Страна | Цена за 50 кг цемента, руб. | |
|---|---|---|
| | 2019 г. | 2020 г. |
| Россия | 285 | 360 |
| Китай | 102,3 | 132 |

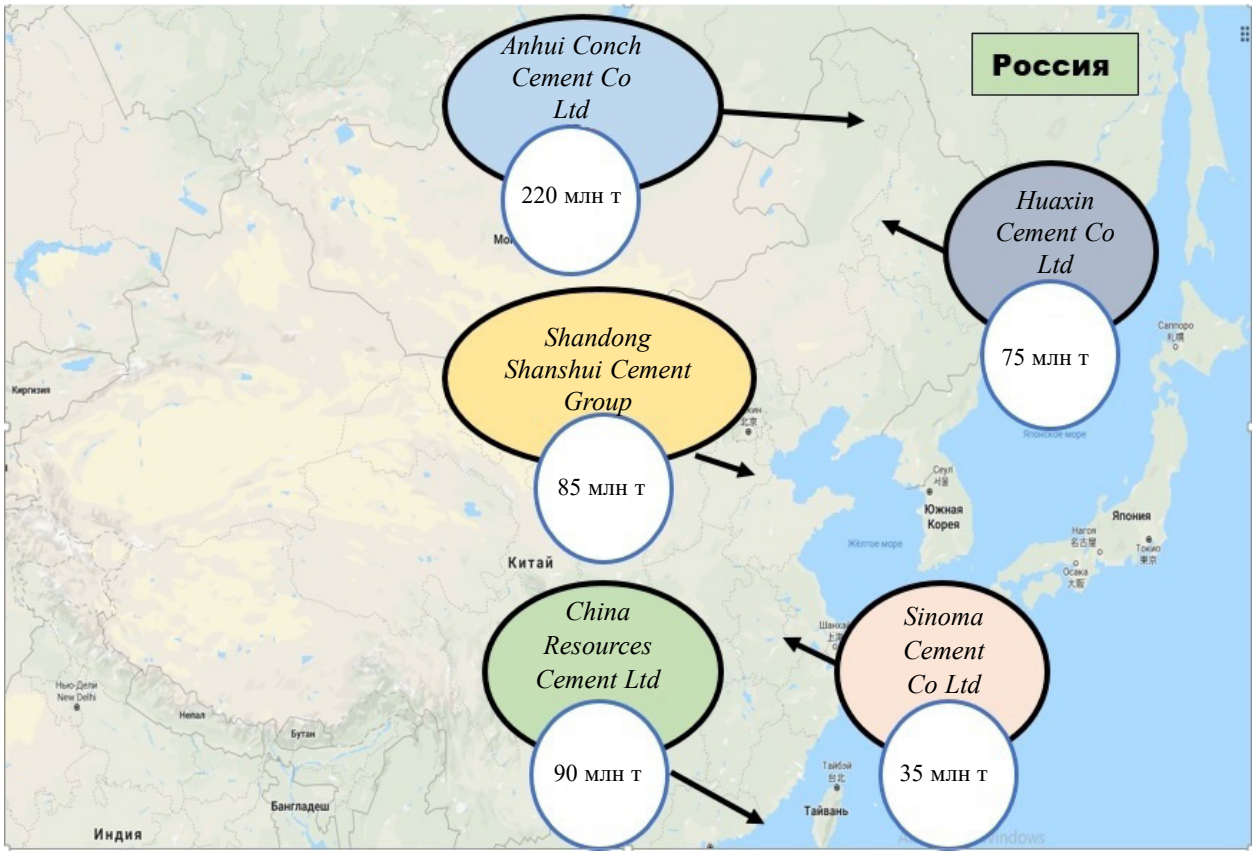



**Рис. 2.** Основные производители китайского цемента

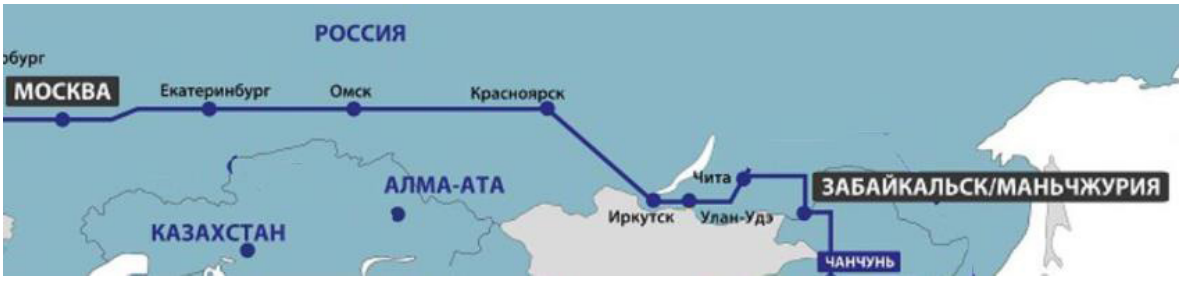



**Рис. 3.** Железнодорожный маршрут транспортировки Чанчунь – Москва (ст. Ворсино)

**Рис. 4.** Железнодорожный маршрут транспортировки Инкоу – Москва (ст. Ворсино)

не случайно – это один из крупнейших сортировочных и логистических железнодорожных пунктов центральной России.

Первым этапом будет транспортировка на станцию Чанчунь, где располагается крупнейший железнодорожный узел Китая. Далее состав отправляется к конечной цели, но возможны остановки и частичная разгрузка в городах: Чита, Улан-Удэ, Иркутск, Красноярск, Омск, Екатеринбург. Это позволит упростить логистику и удешевить цену для региональных потребителей. Маршрут представлен на рис. 3.

Для транспортировки необходим посредник, который возьмет на себя доставку, погрузку и оформление всех необходимых документов. Воспользуемся услугами одной из крупнейших компаний, занимающейся железнодорожными перевозками из Китая в Россию «*CQC-group*» (срок поставки 14 дней).

1. Цена за один вагон 2 250 $ (одна из самых низких при крупной транспортировке). Средняя загруженность состава – 1 950 тонн цемента мешками по 25 и 50 кг с использованием крытого вагона грузоподъемностью 65 тонн. Получается, что цена доставки составит 67 500 $ или 5 197 500 руб. В один вагон вмещается 1 300 мешков, а при условии состава в 30 вагонов – итог 39 000 мешков.

2. При закупочной стоимости одного мешка в 132 руб. общая цена груза составит 5 148 000 руб.

3. Итоговая цена – 10 345 500 руб. Цена за один пятидесятикилограммовый мешок – 265 руб.

Рассмотрим путь 2, который намного короче, но проходит через территорию третьего государства – Монголию. В данном примере основной компанией будет выбрана «*Huaxin*», которая располагается в северной части Китая, где и находится крупный узел Инкоу.

Железнодорожный состав отправится на территорию Монголии, а далее проследует в город Улан-Удэ и затем по первому маршруту до конечной станции Ворсино. Полноценный маршрут показан на рис. 4.

Воспользуемся услугами той же транспортной компании – «*CQC-group*», которая предлагает транспортировку через Монголию (маршрут проходит скоростным поездом без остановок на территории транзитного государства). Срок поставки составит уже 24 дня, однако стоимость – 2 050$ за один вагон. Состав будет также из 30 вагонов с грузоподъемностью одного вагона в 65 тонн.

**Рис. 5.** Морской путь транспортировки Сучжоу – порт Находка

**Таблица 2.** Сравнение способов поставки цемента из Китая в Россию

| Способ доставки | Срок | Цена за один мешок, 50 кг |
|---|---|---|
| ЖД путь Чанчуэнь-Ворсино (прямой маршрут) | 14 дней | 265 руб |
| ЖД путь Инкоу-Ворсино (транзит через Монголию) | 24 дня | 253 руб |
| Морской путь Сучжоу – Находка | 14 дней | 179 руб |

Итого:

1) цена доставки составит 61 500 $ или 4 735 500 руб.;

2) общая цена груза с доставкой 9 883 500 руб.;

3) цена одного мешка 253 руб.

Данный маршрут имеет большое преимущество в виде цены, но и минусы, среди которых: долгий срок доставки (может и увеличится при задержках на границе Монголии) и больший пакет документов.

Далее рассмотрим путь 3, который проходит по морю. В данном примере поставщиком цемента выбрана компания «*Sinoma*», находящаяся в регионе Сучжоу, где присутствует крупный порт Сучжоу. Доставка будет осуществлена по морю с прибытием на территорию Российской Федерации в порт Находка. Весь путь указан на рис. 5.

Для расчета примем следующие данные:

1) перевозка будет осуществляться контейнером, эквивалентным одному крытому железнодорожному вагону, следовательно, нам необходимо 30 контейнеров;

2) для транспортировки будем использовать компанию «*STE EXPORT GROUP*», предлагающую одну из самых выгодных цен – 810 $ за один контейнер с сопроводительными документами; срок доставки 14 дней;

3) цена транспортировки составит 24 300 $ или 1 871 100 руб. Итоговая стоимость груза и доставки 7 019 100 руб., а за один мешок цемента 179 руб.

Таким образом были рассчитаны оптимальные пути доставки цемента и приведены сводные данные в табл. 2.

В заключение можно сделать вывод о том, что оптимальным маршрутом поставки цемента является морской, так как он обладает следующими преимуществами: самая низкая цена и минимальный срок поставки. Однако есть и минус, заключающийся в конечной точке – порт Находка, расположенный на Дальнем Востоке. Несмотря на это, транспортировка внутри России является недорогой и быстрой. К преимуществам также можно отнести то, что порт Находка имеет отличное географическое расположение и является точкой, где находятся ос-

новные логистические пункты.

Железнодорожный маршрут из компании «*Anhui*» также может быть осуществлен при условии, если необходимо доставить цемент в Центральную часть России в короткий срок. Однако это несет большие издержки и отражается на главном факторе – цене.

Железнодорожный маршрут из компании «*Huaxin*» вряд ли может быть задействован из-за слишком долгих сроков транспортировки.

## Список литературы

1. Романова, Г.Н. Реформирование внешнеэкономических связей Китая: торговля, инвестиции (80-е гг. XX В. – начало XXI в.) / Г.Н. Романова // Таможенная политика России на Дальнем Востоке. – 2017. – № 2(79). – С. 25–38.
2. Василик, Г.Ю. Цементная промышленность в России в 2019 г. / Г.Ю. Василик, Е.М. Еремена // Цемент и его применение. – 2019. – № 6. – С. 20–31.
3. Хохлова, А.А. Особенности организации процесса поставки товаров из Китайской Народной Республики в Россию / А.А. Хохлова, А.И. Легостаева // Материалы конференции Волжского государственного университета водного транспорта. – 2018. – С. 10–14.
4. Тюкавкин, Н.М. Экономический феномен Китая / Н.М. Тюкавкин // Проблемы современной экономики. – 2007. – № 3(23).
5. Жигулева, В.В. Внутренняя торговля Китая и цены / В.В. Жигулева // Основные отрасли и сферы экономики современного Китая. – 2012. – Т. 2.– С. 121–144.
6. Жигулева, В.В. Внешняя торговля / В.В. Жигулева // Основные отрасли и сферы экономики современного Китая. – 2012. – Т. 2.– С. 121–144.

## References

1. Romanova, G.N. Reformirovanie vneshneekonomicheskikh svyazej Kitaya: torgovlya, investitsii (80-e gg. XX V. – nachalo XXI v.) / G.N. Romanova // Tamozhennaya politika Rossii na Dalnem Vostoke. – 2017. – № 2(79). – S. 25–38.
2. Vasilik, G.YU. TSementnaya promyshlennost v Rossii v 2019 g. / G.YU. Vasilik, E.M. Eremena // TSement i ego primenenie. – 2019. – № 6. – S. 20–31.
3. KHokhlova, A.A. Osobennosti organizatsii protsessa postavki tovarov iz Kitajskoj Narodnoj Respubliki v Rossiyu / A.A. KHokhlova, A.I. Legostaeva // Materialy konferentsii Volzhskogo gosudarstvennogo universiteta vodnogo transporta. – 2018. – S. 10–14.
4. Tyukavkin, N.M. Ekonomicheskij fenomen Kitaya / N.M. Tyukavkin // Problemy sovremennoj ekonomiki. – 2007. – № 3(23).
5. ZHiguleva, V.V. Vnutrennyaya torgovlya Kitaya i tseny / V.V. ZHiguleva // Osnovnye otrasli i sfery ekonomiki sovremennogo Kitaya. – 2012. – T. 2.– S. 121–144.
6. ZHiguleva, V.V. Vneshnyaya torgovlya / V.V. ZHiguleva // Osnovnye otrasli i sfery ekonomiki sovremennogo Kitaya. – 2012. – T. 2.– S. 121–144.

© К.И. Корягин, Д.А. Сафонова, 2020

# Abstracts and Keywords

*E.B. Gafarova, D.V. Sviridov, E.B. Fedorova*

**Overview of Experimental Equipment for Storage and Discharge-Loading of Viscous Oil Products**

*Keywords:* high-viscosity oils; oil depots; oil; storage of viscous oils; reducing viscosity.

*Abstract.* The aim of the article is a generalized analysis of the most promising experimental equipment for storage and discharge-loading of viscous oil products. The objectives of the article are the study and generalization of the existing array of publications on promising developments that have passed laboratory testing and are protected by Russian patents. The research methods are based on an integrated approach, including the study of the essence of the equipment, taking into account the practice of its application. The result of this article is a review of the experience gained in creating experimental plants that reduce the viscosity of oil and oil products during their production, transportation, and storage.

*E.B. Gafarova, D.V. Sviridov, O.A. Matveeva*

**Main Problems of Storage, Discharge and Loading of High Viscosity Oil and Oil Products**

*Keywords:* high-viscosity oil; oil depots; oil; storage of viscous oils; viscosity reduction.

*Abstract.* The aim of the article is to highlight the main problems of storage and discharge-loading of high-viscosity oil and oil products. The objectives of the article are to study and summarize the available publications to identify the most significant problems in the field of petroleum products supply. We used methods of the system analysis, generalization of the collected material. The results obtained allow us to draw conclusions regarding the current situation in the field of reducing the viscosity of oil and oil products during their storage.

*N.A. Zhilnikova*

**Method for Formation of Inter-Industry and Intra-Industry Regional (Basin) Relationships of Water Users of the Territorial Natural-Industrial Facility**

*Keywords:* development of production systems; environmental management; environmental regulation; geo-information technologies; technogenic load.

*Abstract.* The aim of the proposed method, which includes an algorithm for managing intra-industry relationships of subjects of territorial natural-industrial facility, is to develop regional-basin, information and analytical centers that ensure the development of industrial environmental projects related to the processes of transfer, storage and processing of structural information, the quantity and quality of which determines the transition control system to a new level of organization of production systems. The developed method ensures the application of new methods of environmental management of industrial production and reduces the cost of developing programs for the integrated (integrated) use of water resources and ensuring the environmentally balanced state of water bodies of the territorial natural-industrial facility.

*N.A. Ivanov*, *M.V. Gnevanov*

**Application of Big Data Analysis Technologies for the Development and Evaluation of Options for Organizing Construction Works in Public Buildings**

*Keywords:* repair and construction work; Big Data; organizational and technological reliability; public buildings.

*Abstract.* The aim of the study is to increase the effectiveness of organizational decisions in the repair and construction works (**R-CW**) in public buildings based on the Big Data analysis. To achieve this goal, the task was set of developing a conceptual model of the organization of the R-CW while ensuring organizational and technological reliability (**OTR**). The working hypothesis is the assumption that it is possible to increase the efficiency of organizational decisions during R-CW in public buildings in the face of resource constraints based on the Big Data analysis. The study is based on methods of system analysis, mathematical modeling, Big Data analysis and mathematical statistics. As a result of the study, a model for the organization of R-CW in public buildings was developed to ensure organizational and technological reliability in the face of resource constraints.

*A.R. Kushkhov*, *V.B. Sapozhnikov*, *V.V. Schnayder*, *I.A. Shchankin*

**Green Construction: Building Certification System According to LEED Standards**

*Keywords:* LEED; life environment; environmental performance; green construction; stability assessment; assessment methods; building certification systems.

*Abstract.* The article discusses the basic concepts and categories of the method for assessing the state of the LEED environment. LEED is one of the most common certification methods. A feature of the standard is the recommendation – “best practice”, which replaces the prescriptive requirements. Green technologies are becoming more and more popular in the development and promotion of large corporations. The purpose of this article is to ensure the quality of the main tasks of designing construction projects in accordance with environmental standards. In the process of studying the problem of environmental certification, methods of logical, statistical analysis were used. Rating systems are considered and categories of the ecological standard LEED are systematized.

*A.R. Kushkhov*, *P.A. Zavyalova*, *R.I. Fedyurko*, *V.V. Logvinenko*

**Scientific and Technical Support of Construction of Unique Buildings as One of the Methods of Operational Control**

*Keywords:* efficiency; scientific and technical support of design; safety; regulatory support; technical conditions; organizational and technological aspects; systematization.

*Abstract.* Today, quality control of the compliance of construction and installation works with design solutions and timely detection of defects are one of the most pressing problems in the construction industry. Due to the need to increase the efficiency of the designed construction project of increased complexity, the purpose of this study is to systematize the organizational and technological aspects of the scientific and technical support of buildings and structures with a height of more than 100 m. In the process of studying the problems of systematizing aspects, methods of logical, statistical analysis were used. Work in 2 areas of scientific and technical support for construction was systematized.

*M.V. Mukhina*, *O.I. Vaganova*, *A.I. Galtsina*, *M.A. Yargina*

**Design of Atmosphere Engineering Protection from the Influence of the Mechanical Assembly Shop**

*Keywords:* air pollution; industrial enterprises; machine shop; engineering protection system.

*Abstract.* The article describes the solution to the problem of protecting the environment from the effects of the mechanical assembly shop of a shipyard in the Upper Volga basin. The purpose of the research is to study the sources of pollution of a section of a mechanical assembly shop and design engineering protection of the atmosphere from its effects. The objectives of the study are to determine and calculate emissions of harmful substances; develop engineering protection. The hypothesis is a s follows: choosing the right equipment will provide the necessary protection for workers and the environment. In the work, mathematical methods of calculation were used. Based on the calculations made, the necessary equipment was selected that would provide the necessary degree of protection against harmful effects on the atmosphere and workers.

*A.G. Nikolaeva*

**Assessment of the Impact of Procurement on the Profitability of Sales of Textile and Clothing Industry Enterprises**

*Keywords:* purchase costs; purchases; purchasing activities; accounts payable; light industry; profitability of sales; textile enterprises; inventory; inventory management efficiency.

*Abstract.* The article deals with the issues of relevance and significance of evaluation of purchasing activities for textile and light industry enterprises. The purpose of the work is to determine the dependence of financial indicators on the results of procurement efficiency for textile and light industry enterprises. The research into the industry considers such indicators that characterize the effectiveness of purchasing activities as logistics costs, the size of accounts payable, the volume of inventory, and assesses their impact on the profitability of sales. In the course of conducting a correlation and regression analysis based on statistical data of industry enterprises for a five-year period, the nature of the dependence of the return on sales on the studied variables was determined, the impact of each indicator on business efficiency was estimated, and recommendations for industry enterprises were developed.

*I.N. Solopov*, *T.A. Shkrebtiy*, *R.A. Taroev*

**Synthesis Alumina in the Role of a Biodiesel Catalyst for Powering Construction Equipment and Machinery**

*Keywords:* synthesis; biodiesel; aluminum; waste; processing; alumina.

*Abstract.* The purpose of this paper is to study the synthesis of alumina from aluminum waste, with a view to its further use as a catalyst for the production of biodiesel. The main emphasis is on checking the developed synthesis methods, in which it is planned to obtain sufficiently high-quality raw materials for the manufacture of future fuel. The result of the study was the results of the obtained alumina, the time spent on its synthesis and the qualities necessary for its further use in production.

*E.B. Shapovalova*

**Clusters in the Textile and Clothing Industry of the Russian Federation**

*Keywords:* state support, innovation, cluster, cluster policy, textile and light industry.

*Abstract.* The purpose of the article is to study the impact of the state support program for the textile and clothing industry of the Russian Federation on the formation and development of regional clusters. To do this, the measures of state support for the industry and the results of their application were considered, and several examples of existing regional clusters of the textile and light industry were studied. In the course of the study, the following results were obtained: the state program of support for the industry contributed to the recovery of the textile and clothing industry from the crisis, the creation and development of regional clusters of textile and light industry, which contributed to the growth of the economy of the regions as a whole.

*S.V. Kim*, *G.A. Kataev*, *A.S. Muravyov*

**The Design of Thermal Energy Storages to Provide Energy for Residential Buildings**

*Keywords:* thermal energy; multilayer tank; lining shell; steel plate; thermal bending.

*Abstract.* The paper provides an analysis of the fact that energy supply and heat energy consumption often do not coincide, there is a problem of peak power, and therefore the need for energy storage. The costs of building energy storage tanks are lower than purchasing devices for peak energy. The design of modern reservoirs for thermal energy, as well as the technical features and behavior of the metal liner in them, are investigated. The problem of thermal bending of the steel shell of the thermal storage is studied. The analysis resulted in optimal storage and insert parameters.

*I.A. Konstantinov*, *D.S. Shavelkin*, *E.S. Maslennikov*

**The Impact of Configuration Integrity Loss on Modern Aircraft Product Cycle Duration**

*Keywords:* digital mock-up; configuration integrity; variation analysis; product cycle duration; system dynamics; tolerances.

*Abstract.* Product cycle duration (**PLD**) is a critical parameter for ensuring commercial success in a modern aircraft industry. Thus, the world's leading aircraft manufacturers are striving to achieve a 3-month production cycle duration for their aircraft. Increasing of these entails a significant increase in costs and competitive advantages of the aircraft.

Product cycle duration is a rather complex and capacious indicator, which depends on many factors. One of the most critical factors is the ability to organize conveyor assembly of the aircraft, without the use of a slipway. The refusal to use the slipway and the transition to conveyor assembly imposes serious limitations on the accuracy of manufacturing parts.

The main goal of this work is to develop certain recommendations for a significant reduction in the product cycle duration. Using methods and algorithms of variation analysis and system dynamics tools, it was possible to show that the duration of the production cycle is directly related to the assembly ability of components and assemblies of aircraft, it was shown that the use of variation analysis at the aircraft design stage can several times reduce the product cycle duration of a modern aircraft.

*V.A. Tushavin*

**Using Control Cards for Monitoring Emergency Interruptions of IT Services**

*Keywords:* control charts; quality control; g-chart; Shewhart charts.

*Abstract.* This paper aims to develop methods of monitoring emergency interruptions of IT services. The task of the research is to analyze the applicability of control cards for solving this task. To solve

the problem the experimental method and method of control cards creation were used. The result of the research is a substantiation of the possibility of applying Shewhart g-cards for solving this task.

*Yu.V. Ustinova*, *E.O. Ermolaeva*

**Application of 5C Principles in the Dairy Industry**

*Keywords:* management methods; costs; quality working conditions; workplace; laboratory; dairy production; personnel; sorting.

*Abstract.* The purpose of this paper is to reduce the cost of providing laboratories of dairy industry enterprises and maintain a high level of efficiency. To achieve this goal, the essence and role of the 5C technology are defined, and measures are proposed to implement this system. The hypothesis of this article is the assumption that with the practical implementation of the 5C methodology in the activities of dairy enterprises, the formation of a general theory (scientific concept) of lean production can become an important tool for reducing risks and losses. Methods of system analysis are proposed for solving problems. As a result of the research, measures were developed and proposed to optimize losses in the laboratory of dairy production, which in the future can have a positive impact on the effectiveness of anti-crisis management and the entire economy as a whole.

*A.M. Cherneev*

**The Rationale for "Geocar" Peat Blocks from in Terms of Ecology and Heat Engineering Calculation in the Regions with High Humidity and Harsh Conditions**

*Keywords:* environmental pollution; walling; peat; heat engineering; heat transfer resistance; ecology.

*Abstract.* The article discusses the effectiveness of using peat blocks as a material for wall cladding for residential buildings in regions with high humidity and low temperatures. The main environmental problems caused by the production of building materials are described. The requirements for environmentally friendly building materials are highlighted and substantiated. The essence of the production of "Geocar" peat blocks is presented. A calculation was made to determine the required value of the heat transfer resistance of the walls using the example of Dalnerechensk. The main advantages of using Geocar blocks for the Primorsky climate are shown. Based on the results of the heat engineering calculation of peat blocks, conclusions were drawn about the effectiveness of their use as insulation, or the main bearing walls. Their effect on the human body and the environmental friendliness of this material are analyzed.

*S.V. Kim*, *G.A.Kataev*, *A.S. Muravyov*

**Dynamic Features of the Influence of Traffic Flow on Bridge Structures**

*Keywords:* dynamic load; transport; bridge; dynamic parameters.

*Abstract.* The article discusses the dynamic impact of a vehicle on a bridge. The effects arising from movements cause a number of specific parameters. The interaction between the bridge and the vehicle was evaluated in detail. The meaning of dynamic load testing, as well as the natural frequency of the bridge's vibrations from vehicles moving along it, has also been raised.

*A. Stepanova*, *L.A. Shilova*

**Dynamo Module Application in Revit Environment for Automation of Reinforced Concrete Elements Process**

*Keywords:* reinforcement; building information model; BIM; Dynamo; Autodesk Revit; column reinforcement; visual programming.

*Abstract.* The scientific and technical hypothesis of the study lies in the possibility of reducing the time for reinforcing reinforced concrete elements using an automation algorithm developed in the Dynamo environment. Thus, the aim of the study is to automate the process of reinforcing reinforced concrete structures in the Autodesk Revit software package using the Dynamo add-on. The developed algorithm was tested when reinforcing a column with a rectangular cross section. For the algorithm settings, the existing norms for column reinforcement are defined and taken as a basis.

*S.N. Solovieva*, *D.A. Rychkov*

**Development of Model for Automatic Determination of the Pathology Boundaries in Lung Cancer Diagnostics**

*Keywords:* image analysis; contour analysis; CT; modeling; border detection image processing.

*Abstract.* The paper deals with the problem of determining the boundaries of pulmonary pathologies in the diagnosis of lung cancer. Pulmonary pathologies are one of the most widespread diseases in the history of mankind, leading to high mortality rates worldwide. This is due to the presence of complexities that provoke errors in the diagnosis of pathology, and as a result, errors in the treatment stage. Such factors include: complex structure of pulmonary pathologies, absence of correct information about the borders of pathology in the process of their visualization (separately from other organs), shortcomings of existing algorithms of determining the borders, connected with modern means of forming, processing and analysis of images. The aim of this work was to create a method allowing to automatically set more precise limits of pulmonary pathologies and to minimize the errors that occur during semi-automatic segmentation based on algorithms of lung image processing and analysis. In order to achieve this goal, the following steps were taken – a literary and analytical review was carried out and a package of structural and mathematical models was developed. The results of this study can be used in cancer diagnosis of the lungs, for automatic determination of the boundaries of the pathology to enhance their diagnostic value.

*A.G. Chvyortkin*, *E.A. Vaskova*, *A.V. Buryan*

**The Overview of Approaches to Modeling of the Earth-Fill Dam Destruction as a Result of the Outburst Flood**

*Keywords:* Navier-Stokes equations; earth-fill dam destruction; modeling of the shock waves; outburst floods; inundation zones.

*Abstract.* The article is devoted to the diversity of approaches to modeling the destruction of the earth-fill dam cause by the flood. These approaches are assessed from the point of view of the representation of the real processes by the model. The goal of this paper is the analysis of the articles presenting different approaches to modeling the earth-fill dam destruction in order to separate the factors, characteristics, and methods of modeling and to get a clear understanding of the developments of the inundation zone. The hypothesis of this research is as follows: modeling of the destruction of the earth-fill dam caused by the flood must show the real process of the dam destruction authentically and clearly. The main methods of research are analysis, modeling, and deduction. It was found that the methods currently used by several authors to model the destruction of the earth-fill dams as a result

of the outburst flood do not give an objective picture of the development of flooding, which may be the result of the use of approaches of averaging a number of parameters and the insufficient use of three-dimensional and physical models. As a solution of this problem, it is suggested to use the modeling of the dam destruction process based on the application of the three-dimensional Navier-Stokes equations and the use of the turbulence model.

*A.B. Bukach, A.B. Gevnish*

**A Study of Electromagnetic Radiation from Computers**

*Keywords:* information security; frequency range; spectrum analyzer.

*Abstract.* The aim of the article is to study the electromagnetic radiation of computers in a wide frequency range of the spectrum. In this paper, we use a technique for measuring radiation using a spectrum analyzer. The results of the work allow information security specialists to qualitatively assess the degree of threat of unauthorized reading of information at various distances.

*S.V. Arapov*

**Legal Platforms of the Sixth Technological Structure**

*Keywords:* sixth technological structure; law-governing platforms; other law, balance of functional economic bases; support zones of development; social request; social order.

*Abstract.* The article is devoted to the model of territorial management in the conditions of the new sixth technological structure - the model of law-governing platforms. Attention is drawn to the possibility of introducing two new economic and legal institutions - the institution of social inquiry and the institution of social order. The structure of law-governing platforms should contain other law, other management, social self-organization, and a functional model of the balance of five economic foundations.

*R.G. Gaifullin*

**Labor Protection System as an Element of Economic Security of an Enterprise**

*Keywords:* labor protection; working conditions; economic growth; economic security; labor legislation.

*Abstract.* The article presents a theoretical analysis of the relationship between the labor protection system and the formation of economic security of the enterprise. The goal is to determine the relationship between labor protection and economic security of the enterprise. The article contains the following methods of scientific research: elements of theoretical and statistical analysis, synthesis, study of scientific works on the identified problem and generalization of the studied information. The results of this scientific research should include the definition of the labor protection system as an element of economic security of the enterprise. In the course of scientific work, it was proved that losses resulting from the imperfection of the labor protection system have an impact on the economic security of the enterprise. This leads to a conclusion about the need to modernize the labor protection system. The results obtained can serve as a basis for further scientific research in this field. The identified key relationships can be applied in the development of concepts for the modernization of the labor protection system at enterprises. The scientific novelty consists in the fact that the conclusions obtained as a result of the study will clearly determine the direction of modernization of the labor protection system.

*A.A. Gafurov*

**The Russian Market of Telecommunications: Prospects for 5G Implementation**

*Keywords:* 5G technology; telecommunications market; mobile communications; mobile operators; digital technologies.

*Abstract.* The purpose of this article is to study the prospects for implementing 5G in Russia. The task is to consider the advantages and disadvantages of 5G technology and their future development in the telecommunications market. Methods used in the article are comparison, analysis and synthesis. As a result of the research, the necessity and advantages of introducing 5G to the Russian mobile market are revealed.

*O.B. Glavatskikh*, *N.N. Kharitonova*, *O.M Solovyova*, *A.N. Nelyubina*

**Use of HR Audit Elements in Managing Corporate Culture of Competitive Organizations**

*Keywords:* competitive stability of organization; personnel audit; corporate culture assessment; integrated approach.

*Abstract.* The research hypothesis is as follows: the use of HR audit elements in management of corporate culture is one of the factors for maintaining the company's competitive stability. The purpose of the article is to justify the feasibility of using elements of personnel audit in the management of corporate culture to maintain the competitiveness of the enterprise. The objectives of the article are to determine the role and place of corporate culture in ensuring the competitiveness of the enterprise, determining effective ways to manage corporate culture. The research methods are economic and mathematical, and individual expert assessments. As a result of the research, the main directions of improving the corporate culture for maintaining competitive stability of the enterprise are determined.

*N.D. Guskova*, *A.V. Erastova*

**Formation of an Integrated Assessment of Personnel as a Component of Organizational Culture of the Enterprise**

*Keywords:* certification; personnel assessment methods; organizational culture; personnel; performance appraisal process; self-appraisal; value system.

*Abstract.* The staff of the organization is the bearer of the value system and organizational culture of the enterprise. In this regard, the organization must evaluate not only professional, but also personal qualities of employees at all stages of work with the staff. The aim of this study is to identify personnel appraisal methods that allow for the most complete assessment of staff readiness for changes both in culture and in the organization as a whole, thereby forming an organizational culture that contributes to the development of the enterprise. Based on a generalized study of the enterprises of the Republic of Mordovia, the article analyzes the current staff assessment, identifies its weaknesses and develops recommendations for its improvement.

*V.A. Eremenko, A.M. Mamleeva, S.A. Pidorya, K.Y. Marku*

**Modeling in Digital Accounting**

*Keywords:* aggregate; business models; accounting; modeling; digital economy.

*Abstract.* The purpose of this article is to show the close relationship of modeling and accounting in a digital economy. The authors set the problems that must be solved when using modeling in accounting.

The elements of accounting modeling include relevant methodological solutions; identification of teaching methods and types of accounting; mechanisms for protecting the rights of owners; audit mechanisms. The authors presented the organizational model of engineering strategic accounting in the form of four modules.

The following methods for achieving the goal are proposed: the use of a set of iterations: initial operator; adjustment digital wiring; adjustment mega balance; system of specialized digital operations; specialized mega balances; hypothetical processes; hypothetical mega balances; finite operator.

It can be concluded that the general model of the digital accounting system should include a digital platform mounted on the basis of an engineering chart of accounts, a mega-account system, blockchains (a system of recording business facts in the form of several hundred multi-tiered and multifunctional computer programs) and platform-integrated mega-accounting systems.

*D.O. Maslakova*

**Conceptual Foundations of Innovation**

*Keywords:* innovation; typology; innovative product; innovation strategy.

*Abstract.* The article considers the conceptual foundations of innovation. Based on the purpose of the study, the following tasks are revealed: a typology of innovations is given, which allows us to consider their differences in subject and object. It substantiates that the development of innovative processes is the main direction in the economy. The principles of open and closed innovations are described; the peculiarity of open innovation processes in comparison with closed ones is illustrated.

*M.V. Muravyova*, *A.V. Nayanov*

**Motivational Institutes of Economic Development of Rural Territories**

*Keywords:* motivational institution; rural development; rural economic development; agriculture.

*Abstract.* The article considers the issue of motivational institutions for the economic development of rural territories. To achieve the goal, the task was set to consider the essence and elements of motivational institutions for the economic development of rural territories. The article provides examples of motivational institutions and considers the institution of ownership of agricultural land. Research methods include monographic, analytical. The following conclusions are drawn on the need for a thorough study of such motivational institutions in modern conditions, as well as the formation of technologies for their coordination to achieve the goals of economic development of rural economy sectors.

*D.A. Ostrovskiy*

**Changes in Non-Financial ESG Reporting in Large Russian Companies**

*Keywords:* corporate governance; ESG factors; non-financial reporting; Russian issuers.

*Abstract.* Current instruments of corporate governance that are aimed on harmonized negotiation between managers and shareholders of a corporation do not include only financial statements and reports corporate structure. From year to year companies disclose more information in their reports which is often very sensitive considering other market players' positions. Such dynamics is justified by upcoming investors' acknowledgement of business being responsible not only in respect to shareholders and employees but also in respect to society in order to maintain investor's funds profitable in the future. The main goal of the article is to examine changes in main indicators of nonfinancial reports of largest Russian issuers in 2016-2018. For such purpose analysis of main indicators of nonfinancial reporting

was conducted, 10 largest Russian issuers were outlined for research purpose in 2016–2018 period and man nonfinancial information of their annual reports was compared. As a result, an increase in amount of important for investors' nonfinancial reporting information is noted through observed sample.

*A.I. Panyshev*

**Prospects for the Implementation of the Federal Project for the Development of Export of Agricultural Food Products**

*Keywords:* federal project; food export development.

*Abstract.* This publication aims to reveal the essence of the modern system of state regulation of agricultural export and to predict the possibilities of its implementation according to the passport of the federal project. The goal was achieved by solving several problems:

1) analysis of food export indicators and measures to promote it with appropriate financial budget support;
2) forecast of options for the degree of achievement of target indicators for the export of agricultural products;
3) formulation of relevant conclusions and possible options for improving this federal project.

The scientific hypothesis of the study was the premise of the complexity of such an unprecedented large-scale increase in export volumes of products. The studies have shown a tremendous increase in the level of financing for the development of agricultural exports. In the end result, two options for the implementation of the federal project were worked out: optimistic and realistic.

*I.S. Pivovarov*, *D.A. Ostrovskiy*

**Evolution of Companies Non-Financial Corporate Reporting in the Corporate Governance Context**

*Keywords:* corporate governance; ESG factors; non-financial reporting.

*Abstract.* The development of corporate governance shows increase in shareholders and external stakeholders involvement in non-financial aspects of business. Integration of non-financial figures into company ESG reporting becomes one of the instruments that enable external stakeholders to access additional information about activities of a company. This article analyzes the dynamics of the investors' preference towards ESG reporting and changes in management preferences towards information in such reporting. There also was analyzed dependence of shareholders engagement into ESG reporting from ownership structure as well as dependence of such reporting disclosure on quality of corporate governance within a country. As a result it is revealed that in a number of reviewed countries the scale of companies' engagement into ESG reporting does not have sufficient effect on quality of corporate governance.

*A.V. Romanov*

**Main Directions for Reducing Food Losses in the Food and Processing Industry of Agro-Industrial Complex**

*Keywords:* food losses; economics; ecology; technology; closed cycle; sustainable development.

*Abstract.* The directions that minimize food losses at food and processing enterprises in the agricultural sector are considered. The purpose of the study is to analyze the current state of affairs in the field of food loss and food waste, which have a negative economic and environmental impact. As methods for reducing food losses at the enterprises of the food and processing industry, the agricultural sector proposes modern areas based on innovative technological approaches, as well as closed-cycle production technologies.

*T.A. Salimova*, *L.I. Biryukova*

**The Concept of Sustainable Competitiveness of the Enterprise**

*Keywords:* enterprise competitiveness; strategy; challenge; sustainable development; stakeholders.

*Abstract.* The aim of the study is to substantiate the content of the concept of sustainable enterprise competitiveness. The research objectives are the development of the terminological apparatus in relation to the sustainable competitiveness of the enterprise based on the study of the genesis of the theory and methodology of competitiveness and sustainable development of socio-economic systems. The working hypothesis of the study is the assumption about the multi-aspect, multi-level content of the concept of competitiveness, as well as the relationship between the content of this concept and the development trends of socio-economic systems in the conditions of Industry 4.0 and the implementation of the provisions of the concept of sustainable development. In the process of research, the content of the concept of "sustainable enterprise competitiveness" is substantiated.

*M.A. Suchkov*, *F.F. Galimulina*

**Principles of Cryptographic Data Management in the Framework of Innovative Development of the Enterprise Information Environment**

*Keywords:* digitalization; digital transformation; innovative development; enterprise information environment; cryptodata; blockchain; management principles.

*Abstract.* Among the current trends in the innovative development of economic systems, digital transformation should be highlighted. This process is based on automation of information flow management and is associated with technological and organizational innovations. The effectiveness of digitalization is determined by the quality of cryptodata management generated by the enterprise's digital platform, which determines the relevance of this study. The object of research is an array of cryptographic data about operations and business processes of the enterprise. The aim of this work is to formulate key cryptodata management requirements from the point of enterprise's innovative activity and involves the following tasks: to explore the specificity of digitization of the enterprise through the prism of its innovative development; to systematize the fundamental rules of data management in the framework of the digital information management in an enterprise environment. As a result of the research, a set of data management principles is proposed, the implementation of which can increase the efficiency of information processing and optimize the process of making managerial decisions.

*M.A. Suchkov*, *T.V. Malysheva*, *S.A. Bashkirtseva*

**Management of Sustainable Economic Development in the Context of Digital Transformation**

*Keywords:* sustainable development; environmental monitoring; digital technology; integrated assessment; human pressure; quality of life.

*Abstract.* The article considers the problems of sustainable development of the economy of industrial regions. A comprehensive assessment of the environmental sustainability of regions with different levels of population density was carried out. Local patterns of the impact of negative factors on the ecosystem are identified. Taking into account the level of population density, an integrated assessment of environmental sustainability is calculated, allowing classification of regions into four levels. The necessity of a differentiated approach to managing the sustainable development of industrial territories, based on the diagnosis of environmental stress parameters and their trends.

*M.S. Cedensodnom*, *N.V. Fadeeva*, *E.V. Zamiralova*

**Improving the Quality Management System of a Transport Service Company**

*Keywords:* quality management system; airline; SWOT-analysis; qualimetric method; hierarchical tree of properties.

*Abstract.* The purpose of the study is to determine the area of improvement of the airline's quality management system. Research objectives: to analyze the existing enterprise management system; to determine the key directions of the airline's development. Research methods are SWOT-analysis and qualimetric methods. The findings are as follows: SWOT-analysis revealed problems related to the organizational and managerial structure of the airline.it is recommended to use the developed hierarchical trees to identify and develop the requirements of stakeholders, expand the range of services provided by the airline.

*I.R. Shegelman*, *A.S.Vasilyev*

**Application of Artificial Intelligence Technologies in Robotics**

*Keywords:* knowledge base; artificial intelligence; classification; patent; patent search; robotics.

*Abstract.* The purpose of the research is to form a knowledge base for the synthesis of new technical solutions in the field of application of artificial intelligence technologies in robotics. The problems to be solved are to conduct a patent search among inventions and utility models in the research area, to systematize the collected information according to classification criteria. The research hypothesis is as follows: the study of the patent fund in the field of artificial intelligence and robotics will help to form a knowledge base that characterizes the technical and technological level of development of the object in question. The findings are as follows: information was collected and systematized in the form of knowledge bases for the synthesis of new technical solutions within the framework of the subject of the research.

*N.I. Zavodovskaya*, *N.G. Protas*

**How to Make Money on the Investment Attractiveness of Stocks during the Crisis?**

*Keywords:* investment attractiveness; stock market; oil and gas sector; undervalued and overvalued shares; investment portfolio; comparative approach; fundamental analysis.

*Abstract.* Recently, the situation on the Russian stock market is quite unstable, due to the situation in the world: the COVID-19 pandemic, the volatility of the ruble exchange rate, as well as the collapse of oil prices and shares of Russian companies. There is a question of reviewing and forming an investment strategy in the stock market, since the indicators of investment attractiveness of companies change against the background of a fall in the stock market. As a result, there is a need to assess the real value of Russian companies' shares in order to make the right financial decisions. Often investors neglect to estimate the real value of a stock, which is their big mistake, which can lead to a significant reduction in capital. The article is devoted to the study of determining potentially attractive companies for investment using the method of comparative approach. The article presents the results of fundamental analysis to determine undervalued and overvalued securities of the largest Russian oil and gas companies. Recommendations on forming an investment portfolio based on undervalued securities are offered.

*M.A. Shebzukhova, V.V. Manuilenko*

**Risk Controlling as a Method of Regulating Shadow Operations in Russian Corporations: Problems and Prospects**

*Keywords:* financial controlling; risk controlling; financial strategy; shadow processes; shadow capital.

*Abstract.* The purpose of the article is to study risk controlling as a part of financial controlling of corporations. The objective of the study is to identify and regulate shadow operations. The research hypothesis is as follows: the financial strategy is recognized as the basis for regulating shadow operations, which changes depending on the movement of the shadow component. To assess the internal and external environment of corporations with a shadow component, a SWOT analysis has been adapted, which assumes the formation of a matrix of strategic ones with a shadow component. The research methods are description, comparison, analysis, generalization. The findings are as follows: risk-controlling as part of financial controlling of corporations is primarily aimed at identifying and regulating shadow operations; the basis for regulating shadow operations is the financial strategy of corporations, which changes depending on the movement of the shadow component; the SWOT analysis method is adapted to assess the internal and external environment of corporations, taking into account the shadow component, which involves the formation of a strategic matrix: SO-strategy – growth of the potential of corporations; ST-strategy – actions to eliminate threats, including shadow operations ; WO-strategy – actions taking into account the available opportunities, compensating for weaknesses, including the shadow component; WT-strategy – regulates weaknesses to prevent threats, including those caused by the shadow component.

*O.N. Tolstobokov*

**Problems of Determining the Initial Price of a Contract in the System of Municipal Procurement**

*Keywords:* contract system; procurement process; valuation; NMCC (initial maximum contract price); valuation tool; purchase price formula; market.

*Abstract.* The aim of the article is to highlight key issues regarding the determination of the maximum price of a contract for state and municipal procurement, considered by Federal Law No. 44-FZ of 04/05/2013. To achieve this goal, the article sets the following tasks: to consider the concept and nature of the price of a contract as initial (maximum); to highlight the specific features of this price; to describe the methods used to determine the maximum price of the contract; to analyze the problems that the customer and the contractor face at each stage of the procurement transaction for the needs of the state and municipalities. The methods that were used when writing the article: analysis of the legal framework, comparison, grouping. The hypothesis of the study is the assumption that the process of establishing the maximum price of the contract itself is always complicated by a number of system factors, among which the imperfection of competition mechanisms and weak work associated with antitrust regulation. The results of the article are the identification of key problems associated with the reliability and accuracy of determining the maximum price of a contract for the supply of goods in view of its priority for the contractor in the future. It is shown that an incorrect assessment of the initial cost leads to inefficiency in procurement, as well as inappropriate spending of budget funds.

*Yu.S. Zatrova*

**Comparative Characteristics of Modern Types of Economy**

*Keywords:* creative economy; innovative economy; digital economy; industry 4.0; foresight.

*Abstract.* The purpose of this article is to compare different types of economies, by solving

the following problems: to identify and classify patterns of economy, to find their similarities and differences, to show that the process of emergence of certain innovations is continuous. But the most important and key thing is the knowledge that is needed everywhere in any kind of economy and at any time. This is the hypothesis of the study. The article used methods of comparative analysis. As a result of the work done, the goal of the study was fully achieved.

*K.I. Koryagin*, *D.A. Safonova*

**Calculation of the Most Optimal Logistics Route for Cement Delivery from China to Russia**

*Keywords:* cement; optimal supply route; China; Russia.

*Abstract.* The purpose of this article is to find an optimal way to supply cement from China to Russia. To achieve this goal, the following problems were solved: consideration of cement manufacturers in the territory of the PRC, calculation of the most optimal delivery routes, taking into account the price of the product and delivery costs. An analytical method, which selects the best option from the considered ones, was used.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ
## List of Authors


| | |
|---|---|
| **Э.Б. ГАФАРОВА**<br>старший преподаватель кафедры оборудования нефтегазопереработки Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина, г. Москва<br>**E-mail:** gafarovaeliza@mail.ru | **E.B. GAFAROVA**<br>Senior Lecturer, Department of Oil and Gas Processing Equipment, I.M. Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Moscow<br>**E-mail:** gafarovaeliza@mail.ru |
| **Е.Б. ФЕДОРОВА**<br>кандидат технических наук, доцент кафедры оборудования нефтегазопереработки Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина, г. Москва<br>**E-mail:** fedorova.e@gubkin.ru | **E.B. FEDOROVA**<br>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Oil and Gas Processing Equipment, I.M. Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Moscow<br>**E-mail:** fedorova.e@gubkin.ru |
| **Д.В. СВИРИДОВ**<br>ассистент кафедры оборудования нефтегазопереработки Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина, г. Москва<br>**E-mail:** dvsviridov@rambler.ru | **D.V. SVIRIDOV**<br>Lecturer, Department of Oil and Gas Processing Equipment, I.M. Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Moscow<br>**E-mail:** dvsviridov@rambler.ru |
| **О.А. МАТВЕЕВА**<br>кандидат технических наук, доцент кафедры оборудования нефтегазопереработки Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина, г. Москва<br>**E-mail:** oximat050880@mail.ru | **O.A. MATVEEVA**<br>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Oil and Gas Processing Equipment, I.M. Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Moscow<br>**E-mail:** oximat050880@mail.ru |
| **Н.А. ЖИЛЬНИКОВА**<br>кандидат технических наук, доцент кафедры инноватики и интегрированных систем качества Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург<br>**E-mail:** nataliazhilnikova@gmail.com | **N.A. ZHILNIKOVA**<br>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Innovation and Integrated Quality Systems, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg<br>**E-mail:** nataliazhilnikova@gmail.com |
| **Н.А. ИВАНОВ**<br>кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва<br>**E-mail:** n_m_ivanov@mail.ru | **N.A. IVANOV**<br>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Information Systems, Technologies and Automation in the Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow<br>**E-mail:** n_m_ivanov@mail.ru |
| **М.В. ГНЕВАНОВ**<br>аспирант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва<br>**E-mail:** n_m_ivanov@mail.ru | **M.V. GNEVANOV**<br>Postgraduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow<br>**E-mail:** n_m_ivanov@mail.ru |

**А.Р. КУШХОВ**
магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
**E-mail:** al.kushkhov@mail.ru

**A.R. KUSHKHOV**
Master's Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
**E-mail:** al.kushkhov@mail.ru

**В.Б. САПОЖНИКОВ**
студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
**E-mail:** levsha061098@mail.ru

**V.B. SAPOZHNIKOV**
Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
**E-mail:** levsha061098@mail.ru

**В.В. ШНАЙДЕР**
студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
**E-mail:** shnayder_vika@mail.ru

**V.V. SCHNAYDER**
Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
**E-mail:** shnayder_vika@mail.ru

**И.А. ЩАНКИН**
студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
**E-mail:** flunce33@bk.ru

**I.A. SHCHANKIN**
Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
**E-mail:** flunce33@bk.ru

**П.А. ЗАВЬЯЛОВА**
магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
**E-mail:** zavyalova.p@yandex.ru

**P.A. ZAVYALOVA**
Master's Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
**E-mail:** zavyalova.p@yandex.ru

**Р.И. ФЕДЮРКО**
магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
**E-mail:** al.kushkhov@mail.ru

**R.I. FEDYURKO**
Master's Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
**E-mail:** al.kushkhov@mail.ru

**В.В. ЛОГВИНЕНКО**
студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва
**E-mail:** sqrprosto@gmail.com

**V.V. LOGVINENKO**
Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow
**E-mail:** sqrprosto@gmail.com

**М.В. МУХИНА**
кандидат педагогических наук Нижегородского государственного педагогического университета имени К. Минина, г. Нижний Новгород
**E-mail:** mariyamuhina@yandex.ru

**M.V. MUKHINA**
Candidate of Pedagogical Sciences, K. Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod
**E-mail:** mariyamuhina@yandex.ru

**О.И. ВАГАНОВА**
кандидат педагогических наук Нижегородского государственного педагогического университета имени К. Минина, г. Нижний Новгород
**E-mail:** vaganova_o@rambler.ru

**O.I. VAGANOVA**
Candidate of Pedagogy, K. Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod
**E-mail:** vaganova_o@rambler.ru

**А.С. ГАЛЬЦИНА**
магистрант Нижегородского государственного педагогического университета имени К. Минина, г. Нижний Новгород
**E-mail:** ann.utaS@yandex.ru

**A.S. GALTSINA**
Master's Student, K. Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod
**E-mail:** ann.utaS@yandex.ru

**М.А. ЯРГИНА**
магистрант Нижегородского государственного педагогического университета имени К. Минина, педагог-организатор центра детского творчества Автозаводского района, г. Нижний Новгород
**E-mail:** bolshakova.m@gmail.com

**M.A. YARGINA**
Master's Student, K. Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Teacher at the Center of Children's Creativity of the Avtozavodsky District, Nizhny Novgorod
**E-mail:** bolshakova.m@gmail.com

**А.Г. НИКОЛАЕВА**
начальник учебно-методического управления Высшей школы технологии и энергетики Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, г. Санкт-Петербург
**E-mail:** Nik.anna77@mail.ru

**A.G. NIKOLAEVA**
Head of Department of Education and Methodology, Higher School of Technology and Energy, St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, St. Petersburg
**E-mail:** Nik.anna77@mail.ru

**И.Н. СОЛОПОВ**
студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток
**E-mail:** ilya_solopov97@mail.ru

**I.N. SOLOPOV**
Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok
**E-mail:** ilya_solopov97@mail.ru

**Т.А. ШКРЕБТИЙ**
студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток
**E-mail:** s.t.a.97@mail.ru

**T.A. SHKREBTIY**
Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok
**E-mail:** s.t.a.97@mail.ru

**Р.А. ТАРОЕВ**
студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток
**E-mail:** taroevruslan@mail.ru

**R.A. TAROEV**
Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok
**E-mail:** taroevruslan@mail.ru

**Е.Б. ШАПОВАЛОВА**
аспирант, заместитель начальника учебного отдела Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, г. Санкт-Петербург
**E-mail:** ekaterinasutd@yandex.ru

**E.B. SHAPOVALOVA**
Postgraduate Student, Deputy Head of the Educational Department, St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, St. Petersburg
**E-mail:** ekaterinasutd@yandex.ru

**С.В. КИМ**
студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток
**E-mail:** semyonkim1@gmail.com

**S.V. KIM**
Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok
**E-mail:** semyonkim1@gmail.com

**Г.А. КАТАЕВ**
студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток
**E-mail:** gleb.a98@mail.ru

**G.A. KATAEV**
Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok
**E-mail:** gleb.a98@mail.ru

**А.С. МУРАВЬЕВ**
студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток
**E-mail:** muravyov.sanya@gmail.com

**A.S. MURAVYOV**
Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok
**E-mail:** muravyov.sanya@gmail.com

| | |
|---|---|
| **И.А. КОНСТАНТИНОВ**<br>инженер НИО 101 Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва<br>**E-mail:** ilyakonstantinov39@gmail.com | **I.A. KONSTANTINOV**<br>Engineer, NIO 101 Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow<br>**E-mail:** ilyakonstantinov39@gmail.com |
| **Д.С. ШАВЕЛКИН**<br>старший преподаватель Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва<br>**E-mail:** dshavelkin@inbox.ru | **D.S. SHAVELKIN**<br>Senior Lecturer, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow<br>**E-mail:** dshavelkin@inbox.ru |
| **Е.С. МАСЛЕННИКОВ**<br>экономист АО «Каменск-Уральский литейный завод», г. Каменск-Уральский<br>**E-mail:** maslennikov.e.s@gmail.com | **E.S. MASLENNIKOV**<br>Economist, Kamensk-Uralsky Foundry JSC, Kamensk-Uralsky<br>**E-mail:** maslennikov.e.s@gmail.com |
| **В.А. ТУШАВИН**<br>кандидат технических наук, кандидат экономических наук, доцент кафедры инноватики и интегрированных систем качества Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург<br>**E-mail:** tushavin@gmail.com | **V.A. TUSHAVIN**<br>Candidate of Technical Sciences, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Innovation and Integrated Quality Systems, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg<br>**E-mail:** tushavin@gmail.com |
| **Ю.В. УСТИНОВА**<br>кандидат технических наук, доцент кафедры управления качеством института инженерных технологий Кемеровского государственного университета, г. Кемерово<br>**E-mail:** yul48888048@yandex.ru | **Yu.V. USTINOVA**<br>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Quality Management, Institute of Engineering Technologies, Kemerovo State University, Kemerovo<br>**E-mail**: yul48888048@yandex.ru |
| **Е.О. ЕРМОЛАЕВА**<br>доктор технических наук, профессор, доцент кафедры управления качеством института инженерных технологий Кемеровского государственного университета, г. Кемерово<br>**E-mail:** eeo38191@mail.ru | **E.O. ERMOLAEVA**<br>Doctor of Technical Sciences, Professor, Associate Professor of the Department of Quality Management, Institute of Engineering Technologies, Kemerovo State University, Kemerovo<br>**E-mail:** eeo38191@mail.ru |
| **А.М. ЧЕРНЕЕВ**<br>студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток<br>**E-mail:** alexeycherneev@gmail.com | **A.M. CHERNEEV**<br>Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok<br>**E-mail:** alexeycherneev@gmail.com |
| **А. СТЕПАНОВА**<br>студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва<br>**E-mail:** stepanovaanastasia907@gmail.com | **A. STEPANOVA**<br>Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow<br>**E-mail:** stepanovaanastasia907@gmail.com |

| | |
|---|---|
| **Л.А. ШИЛОВА**<br>кандидат технических наук, доцент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва<br>**E-mail:** ShilovaLA@mgsu.ru | **L.A. SHILOVA**<br>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Moscow State University of Civil Engineering, Moscow<br>**E-mail:** ShilovaLA@mgsu.ru |
| **С.Н. СОЛОВЬЕВА**<br>доктор экономических наук, профессор Уральского федерального университета имени Первого Президента России Б.Н. Ельцина, директор по научной деятельности научно-исследовательского центра «Авантренд», г. Екатеринбург<br>**E-mail:** solovevasn@yandex.ru | **S.N. SOLOVIEVA**<br>Doctor of Economics, Professor, Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Director for Scientific Activities, Avantrend Research Center, Yekaterinburg<br>**E-mail:** solovevasn@yandex.ru |
| **Д.А. РЫЧКОВ**<br>магистрант Уральского федерального университета имени Первого Президента России Б.Н. Ельцина, системный аналитик научно-исследовательского центра «Авантренд», г. Екатеринбург<br>**E-mail:** v.rychkov.v@gmail.com | **D.A. RYCHKOV**<br>Master's Student, Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Systems Analyst at Avantrend Research Center, Yekaterinburg<br>**E-mail:** v.rychkov.v@gmail.com |
| **А.Г. ЧВЕРТКИН**<br>кандидат технических наук, доцент кафедры природной и техногенной безопасности и управления Московского авиационного института (национальный исследовательский университет), г. Москва<br>**E-mail:** leliosha@yandex.ru | **A.G. CHVYORTKIN**<br>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Natural and Technogenic Safety and Management of the Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow<br>**E-mail:** leliosha@yandex.ru |
| **Е.А. ВАСЬКОВА**<br>аспирант Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург<br>**E-mail:** esenya95@mail.ru | **E.A. VASKOVA**<br>Postgraduate Student, St. Petersburg State University, St. Petersburg<br>**E-mail:** esenya95@mail.ru. |
| **А.В. БУРЬЯН**<br>старший преподаватель кафедры природной и техногенной безопасности и управления Московского авиационного института (национальный исследовательский университет), г. Москва<br>**E-mail:** a.buryan@mail.ru | **A.V. BURYAN**<br>Senior Lecturer, Department of Natural and Technogenic Safety and Management, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow<br>**E-mail:** a.buryan@mail.ru |
| **А.Б. БУКАЧ**<br>кандидат технических наук, доцент кафедры информационной безопасности Севастопольского государственного университета, г. Севастополь<br>**E-mail:** bukach1948@mail.ru | **A.B. BUKACH**<br>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Information Security, Sevastopol State University, Sevastopol<br>**E-mail:** bukach1948@mail.ru |
| **А.Б. ГЕВНИШ**<br>магистрант Севастопольского государственного университета, г. Севастополь<br>**E-mail:** yf7ib@mail.ru | **A.B. GEVNISH**<br>Master's Student, Sevastopol State University, Sevastopol<br>**E-mail:** yf7ib@mail.ru |

**С.В. АРАПОВ**
доцент кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург
**E-mail:** arapov_07@mail.ru

**S.V. ARAPOV**
Associate Professor, Department of Economics of Environmental Management and Accounting Systems, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg
**E-mail:** arapov_07@mail.ru

**Р.Г. ГАЙФУЛЛИН**
аспирант Поволжского института управления имени П.А. Столыпина – филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Саратов
**E-mail:** gaifullinramil83@mail.ru

**R.G. GAIFULLIN**
Postgraduate Sstudent, P.A. Stolypin – Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Saratov
**E-mail:** gaifullinramil83@mail.ru

**А.А. ГАФУРОВ**
студент Финансового университета при Правительстве РФ, г. Москва
**E-mail:** amir.a.gafurov@gmail.com

**A.A. GAFUROV**
Student, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow
**E-mail:** amir.a.gafurov@gmail.com

**О.Б. ГЛАВАТСКИХ**
кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления организацией Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова, г. Ижевск
**E-mail:** ob901@yandex.ru

**O.B. GLAVATSKIKH**
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Organization Management, M.T. Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk
**E-mail:** ob901@yandex.ru

**Н.Н. ХАРИТОНОВА**
старший преподаватель кафедры экономики и управления организацией Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова, г. Ижевск
**E-mail:** elenat969@rambler.ru

**N.N. KHARITONOVA**
Senior Lecturer, Department of Economics and Organization Management, M.T. Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk
**E-mail:** elenat969@rambler.ru

**О.М. СОЛОВЬЕВА**
магистрант Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова, г. Ижевск
**E-mail:** olya5745@mail.ru

**O.M. SOLOVYEVA**
Master's Student, M.T. Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk
**E-mail:** olya5745@mail.ru

**А.С. НЕЛЮБИНА**
магистрант Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова, г. Ижевск
**E-mail:** annelybina@yandex.ru

**A.S. NELYUBINA**
Master's Student, M.T. Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk
**E-mail:** annelybina@yandex.ru

**Н.Д. ГУСЬКОВА**
доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента экономического факультета Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева, г. Саранск
**E-mail:** n.d.guskova@econom.mrsu.ru

**N.D. GUSKOVA**
Doctor of Economics, Professor, Department of Management, Faculty of Economics, N.P. Ogaryov National Research Mordovia State University, Saransk
**E-mail:** n.d.guskova@econom.mrsu.ru

**А.В. ЕРАСТОВА**
кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента экономического факультета Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева, г. Саранск
**E-mail:** erastova.74@inbox.ru

**A.V. ERASTOVA**
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Management, Faculty of Economics, N.P. Ogaryov National Research Mordovia State University, Saransk
**E-mail:** erastova.74@inbox.ru

**В.А. ЕРЕМЕНКО**
кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону
**E-mail:** vumenv@mail.ru

**V.A. EREMENKO**
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Accounting, Analysis and Auditing, Don State Technical University, Rostov-on-Don
**E-mail:** vumenv@mail.ru

**А.М. МАМЛЕЕВА**
магистр Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону
**E-mail:** anastasiia.maksimovna@yandex.ru

**A.M. MAMLEEVA**
Master of Don State Technical University, Rostov-on-Don
**E-mail:** anastasiia.maksimovna@yandex.ru

**С.А. ПИДОРЯ**
магистр Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону
**E-mail:** lana.pidorya.96@mail.ru

**S.A. PIDORYA**
Master of Don State Technical University, Rostov-on-Don
**E-mail:** lana.pidorya.96@mail.ru

**К.Ю. МАРКУ**
магистр Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону
**E-mail:** kmarku321@gmail.com

**K.Yu. MARKU**
Master's Student, f Don State Technical University, Rostov-on-Don
**E-mail:** kmarku321@gmail.com

**Д.О. МАСЛАКОВА**
старший преподаватель кафедры коммерции и гостеприимства Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир
**E-mail:** mas-dariy@yandex.ru

**D.O. MASLAKOVA**
Senior Lecturer, Department of Commerce and Hospitality, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir
**E-mail:** mas-dariy@yandex.ru

**М.В. МУРАВЬЕВА**
кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики агропромышленного комплекса Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, г. Саратов
**E-mail:** nir@sgau.ru

**M.V. MURAVYOVA**
Candidate of Economics, Associate Professor, Department of Economics of Agriculture, N.I. Vavilov Saratov State Agrarian University, Saratov
**E-mail:** nir@sgau.ru

**А.В. НАЯНОВ**
кандидат экономических наук, доцент кафедры проектного менеджмента и внешнеэкономической деятельности в АПК Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, г. Саратов
**E-mail:** nir@sgau.ru

**A.V. NAYANOV**
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Project Management and Foreign Economic Activity in Agro-Industrial Complex, N.I. Vavilov Saratov State Agrarian University, Saratov
**E-mail:** nir@sgau.ru

**Д.А. ОСТРОВСКИЙ**
аспирант Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург
**E-mail:** denis.ostrovsky@outlook.com

**D.A. OSTROVSKIY**
Postgraduate Student, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg
**E-mail:** denis.ostrovsky@outlook.com

**А.И. ПАНЫШЕВ**
доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров Пермского государственного аграрно-технологического университета имени академика Д.Н. Прянишникова, г. Пермь
**E-mail:** Katol81@narod.ru

**A.I. PANYSHEV**
Associate Professor, Department of Commodity Science and Expertise of Goods, D.N. Pryanishnikov Perm State Agrarian-Technological University, Perm
**E-mail:** Katol81@narod.ru

**И.С. ПИВОВАРОВ**
кандидат экономических наук, доцент кафедры международного бизнеса Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург
**E-mail:** denis.ostrovsky@outlook.com

**I.S. PIVOVAROV**
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of International Business, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg
**E-mail:** denis.ostrovsky@outlook.com

**А.В. РОМАНОВ**
кандидат экономических наук, докторант, доцент кафедры проектного менеджмента внешнеэкономической деятельности в АПК Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, г. Саратов
**E-mail:** alexandr.romanov1984@yandex.ru

**A.V. ROMANOV**
Candidate of Economic Sciences, Doctoral Student, Associate Professor, Department of Project Management of Foreign Economic Activity in Agro-Industrial Complex, N.I. Vavilov Saratov State Agrarian University, Saratov
**E-mail:** alexandr.romanov1984@yandex.ru

**Т.А. САЛИМОВА**
доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой управления качеством, декан экономического факультета Национального исследовательского Мордовского университета имени Н.П. Огарева, г. Саранск
**E-mail:** tasalimova@yandex.ru

**T.A. SALIMOVA**
Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department of Quality Management, Dean of Faculty of Economics, National Research Mordovia State University, Saransk
**E-mail:** tasalimova@yandex.ru

**Л.И. БИРЮКОВА**
кандидат экономических наук, доцент кафедры управления качеством Национального исследовательского Мордовского университета имени Н.П. Огарева, г. Саранск
**E-mail:** lbirukova@yandex.ru

**L.I. BIRYUKOVA**
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics, National Research Mordovia State University, Saransk
**E-mail:** lbirukova@yandex.ru

**М.А. СУЧКОВ**
кандидат экономических наук, директор Кыргызского филиала Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Кант
**E-mail:** kf.knitu@mail.ru

**M.A. SUCHKOV**
Candidate of Economic Sciences, Director of the Kyrgyz Branch of Kazan National Research Technological University, Kant
**E-mail:** kf.knitu@mail.ru

**Ф.Ф. ГАЛИМУЛИНА**
кандидат экономических наук, доцент кафедры логистики и управления Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань
**E-mail:** 080502e_m@mail.ru

**F.F. GALIMULINA**
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Logistics and Management, Kazan National Research Technological University, Kazan
**E-mail:** 080502e_m@mail.ru

| | |
|---|---|
| **Т.В. МАЛЫШЕВА**<br>кандидат экономических наук, доцент кафедры логистики и управления Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань<br>**E-mail:** tv_malysheva@mail.ru | **T.V. MALYSHEVA**<br>Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Logistics and Management, Kazan National Research Technological University, Kazan<br>**E-mail:** tv_malysheva@mail.ru |
| **С.А. БАШКИРЦЕВА**<br>кандидат экономических наук, доцент кафедры логистики и управления Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань<br>**E-mail:** bashkirceva_s@kstu.ru | **S.A. BASHKIRTSEVA**<br>Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Logistics and Management, Kazan National Research Technological University, Kazan<br>**E-mail:** bashkirceva_s@kstu.ru |
| **М.С. ЦЭДЭНСОДНОМ**<br>магистрант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск<br>**E-mail:** smk@abakanair.ru | **M.S. CEDENSODNOM**<br>Master's Student, Academician M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk<br>**E-mail:** smk@abakanair.ru |
| **Н.В. ФАДЕЕВА**<br>кандидат технических наук, доцент кафедры управления персоналом Красноярского института железнодорожного транспорта – филиала Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Красноярск<br>**E-mail:** fadeeva_natali@inbox.ru | **N.V. FADEEVA**<br>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Personnel Management Krasnoyarsk Institute of Railway Transport – Branch of Irkutsk State University of Railways, Krasnoyarsk<br>**E-mail:** fadeeva_natali@inbox.ru |
| **Е.В. ЗАМИРАЛОВА**<br>кандидат экономических наук, доцент, декан факультета очно-заочного обучения Сибирского государственного университета имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск<br>**E-mail:** zamiralova@mail.ru | **E.V. ZAMIRALOVA**<br>Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Part-time Education, Academician M.F. Reshetnev Siberian State University, Krasnoyarsk<br>**E-mail:** zamiralova@mail.ru |
| **И.Р. ШЕГЕЛЬМАН**<br>доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск<br>**E-mail:** shegelman@onego.ru | **I.R. SHEGELMAN**<br>Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk<br>**E-mail:** shegelman@onego.ru |
| **А.С. ВАСИЛЬЕВ**<br>кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации лесного комплекса Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск<br>**E-mail:** alvas@petrsu.ru | **A.S. VASILYEV**<br>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology and Organization, Forestry Complex of Petrozavodsk State University, Petrozavodsk<br>**E-mail:** alvas@petrsu.ru |
| **Н.И. ЗАВОДОВСКАЯ**<br>магистрант Новосибирского государственного университета экономики и управления «НИНХ» г. Новосибирск<br>**E-mail:** na.volck1@yandex.ru | **N.I. ZAVODOVSKAYA**<br>Master's Student, Novosibirsk State University of Economics and Management "NINH", Novosibirsk<br>**E-mail:** na.volck1@yandex.ru |

| | |
|---|---|
| **Н.Г. ПРОТАС**<br>кандидат экономических наук, доцент кафедры финансового рынка и финансовых институтов Новосибирского государственного университета экономики и управления «НИНХ» г. Новосибирск<br>**E-mail:** n.protas@mail.ru | **N.G. PROTAS**<br>Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Financial Market and Financial Institutions, Novosibirsk State University of Economics and Management "NINH", Novosibirsk<br>**E-mail:** n.protas@mail.ru |
| **М.А. ШЕБЗУХОВА**<br>аспирант Северо-Кавказского федерального университета, г. Ставрополь<br>**E-mail:** meri7915@mail.ru | **M.A. SHEBZUKHOVA**<br>Postgraduate Student, North Caucasus Federal University, Stavropol<br>**E-mail:** meri7915@mail.ru |
| **В.В. МАНУЙЛЕНКО**<br>доктор экономических наук, профессор кафедры финансов и кредита Северо-Кавказского федерального университета, г. Ставрополь<br>**E-mail:** vika-mv@mail.ru | **V.V. MANUILENKO**<br>Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Finance and Credit, North Caucasus Federal University, Stavropol<br>**E-mail:** vika-mv@mail.ru |
| **О.Н. ТОЛСТОБОКОВ**<br>кандидат технических наук, доцент кафедры государственных (муниципальных) и корпоративных закупок института развития дополнительного профессионального образования, г. Москва<br>**E-mail:** Loto91@yandex.ru | **O.N. TOLSTOBOKOV**<br>Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of State (Municipal) and Corporate Procurement, Institute for the Development of Additional Professional Education, Moscow<br>**E-mail:** Loto91@yandex.ru |
| **Ю.С. ЗАТРОВА**<br>аспирант Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва<br>**E-mail:** yulasampo@rambler.ru | **Yu.S. ZATROVA**<br>Postgraduate Student, RRussian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow<br>**E-mail:** yulasampo@rambler.ru |
| **К.И. КОРЯГИН**<br>студент Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва<br>**E-mail:** koryagin96@list.ru | **K.I. KORYAGIN**<br>Student, N.E. Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow<br>**E-mail:** koryagin96@list.ru |
| **Д.А. САФОНОВА**<br>студент Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва<br>**E-mail:** s4fonov4d@yandex.ru | **D.A. SAFONOVA**<br>Student, N.E. Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow<br>**E-mail:** s4fonov4d@yandex.ru |

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

**НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ**
**SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS**
**№ 5(107) 2020**
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 22.05.20 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 25,11. Уч.-изд. л. 15,32.
Тираж 1000 экз.