

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

# «НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 7(121) 2021

*Главный редактор*

Тарандо Е.Е.

*Редакционная коллегия:*

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

## В ЭТОМ НОМЕРЕ:

### **МАШИНОСТРОЕНИЕ:**

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

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:**

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

### **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:**

- Экономика и управление
- Финансы и кредит
- Мировая экономика

Москва 2021

# «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: qdwwucong@hotmail.com.

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

# «НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

## научно-практический журнал

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Содержание

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### Системы автоматизации проектирования

**Федоров С.С., Володин Г.В., Галишников А.А.** Автоматизация процесса подготовки конструктивной информационной модели для передачи в расчетный комплекс ..... 8

#### Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

**Будаева А.А., Даурова А.А., Астахова Л.Г., Дадтеева А.М.** Применение эталонов в задачах контроля уровня социально-экономического развития административных единиц ..... 11

**Чверткин А.Г., Бурьян А.В.** Разработка концепции робототехнического комплекса для поиска пострадавших под завалами ..... 15

#### Математическое моделирование и численные методы

**Зароченцев В.М., Рутковский А.Л., Болотаева И.И., Бутов Х.А.** Развитие методов моделирования и контроля количественных и качественных показателей состава газовых смесей ..... 18

**Каримов Р.Ф., Баязитов М.И.** Обеспечение прочности РВС-10000 на основе численного моделирования корректировки краев днища в процессе монтажа ..... 26

**Соцков И.А.** Разработка математической модели космического аппарата с ракетным двигателем твердого топлива в условиях турбулентного трехмерного течения продуктов сгорания ..... 30

#### Информационная безопасность

**Суздальский Д.А.** Аспекты безопасности удаленной работы сотрудников с использованием доступных облачных технологий в условиях пандемии коронавируса COVID-19 ..... 36

### МАШИНОСТРОЕНИЕ

#### Технология машиностроения

**Некрасов В.И., Зиганшин Р.А., Зиганшин А.А., Никитин Е.А.** Методика удвоения числа ступеней шестнадцатиступенчатых коробок передач малой металлоемкости ..... 39

**Орехов С.Ю., Кузнецов В.С., Долголенко С.П., Кислов К.Г.** Штампы и прессы с сервоприводом ..... 42

#### Машины, агрегаты и процессы

**Сабанчиев Х.Х., Ногеров И.А., Тхамокова М.Р.** К вопросу о влиянии эксцентриситета шкива на распределение нагрузки между зубьями, находящимися в зацеплении в зубчатременной передаче ..... 47

#### Организация производства

**Менакер К.В., Моисеенко И.В., Орлов А.В., Орлов В.В.** Применение коллаборативной фильтрации для выявления ошибок персонала при вводе данных для оценки функционального ресурса объектов транспортной инфраструктуры ОАО «РЖД» ..... 52

**Челенко А.В., Марин В.П.** Научно-технические и организационные особенности превращения твердых и жидких отходов региона во вторичное сырье ..... 55

#### Стандартизация и управление качеством

**Ким Э.Н., Тимчук Е.Г.** Повышение качества копченого кальмара на основе оптимизации процессов его термообработки ..... 60

**Ким Э.Н., Тимчук Е.Г., Заяц Е.А., Паначина В.С.** Разработка системы контроля технологического процесса копчения рыбной продукции ..... 64

**Кузьменко В.П.** Разработка методик повышения качества сетей искусственного освещения со светодиодным осветительным оборудованием ..... 68

<b>Разина И.С., Иванова С.Н.</b> Особенности сертификации медицинского электротехнического оборудования.....	71
<b>Разина И.С., Иванова С.Н., Жукова И.В.</b> Практика разработки и внедрения системы менеджмента качества на предприятии медико-технического профиля по требованиям ISO 13485:2016.....	74
<b>Ручьев А.Г.</b> Предметная интерпретация результативности информационно-мониторинговых сетей.....	77
<b>Фролова Е.А., Соколова Е.В.</b> Анализ процесса управления качеством систем поддержки научно-исследовательской деятельности.....	80

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

### **Экономика и управление**

<b>Ватолина О.В., Герба В.А., Кудинова С.Г., Колесников А.В.</b> Факторы успешной цифровой трансформации экономики.....	84
<b>Гончарова Н.А., Мерзлякова Н.В.</b> Информация как основа принятия решений потребителями.....	88
<b>Иванов Н.А., Мезенцева О.А., Проказа А.П.</b> Взаимосвязь этапов жизненного цикла организации и ее организационной структуры управления.....	91
<b>Ильин С.Ю.</b> Ресурсы организаций АПК.....	98
<b>Коваль А.О.</b> Формирование экономико-математической модели оценки потенциала освоения перспективных угольных месторождений.....	101
<b>Константинова Н.Н., Антропова О.Ю., Иванова А.М.</b> Механизмы политики сглаживания пространственной поляризации регионов.....	104
<b>Левшин Л.М., Трошкова Е.В.</b> Практика применения системы менеджмента качества организации в условиях кризисного управления.....	107
<b>Мартынова Е.Ю.</b> Государственно-частное партнерство в процессах предоставления социальных услуг: проблемы мотивации.....	112
<b>Овчинников А.П.</b> Методические подходы оценки эффективности стратегий развития инновационных предприятий в условиях импортозамещения.....	115
<b>Пирогова О.Е., Кузнецова С.Н.</b> Прогнозирование деятельности апарт-отеля на основе модели прогнозирования выручки.....	118
<b>Пригульный А.Г.</b> Алгоритм управления стартап-проектом: от принятия решения до успешного руководства.....	123
<b>Сулимин В.В.</b> Государственное регулирование процессов аттестации персонала на муниципальном уровне.....	129
<b>Сулимин В.В.</b> Роль цифровой экономики в надзорном регулировании.....	132
<b>Тачкова И.А., Медведев А.В.</b> Анализ состояния конъюнктуры российского рынка электронного и телекоммуникационного оборудования.....	135
<b>Штейнцайг М.Р.</b> Принципы экономики ускорения развития углепромышленных комплексов на территориях опережающего развития.....	138

### **Мировая экономика**

<b>Комов М.С.</b> Транспортный вектор развития евразийского экономического союза.....	141
---------------------------------------------------------------------------------------	-----

### **Финансы и кредит**

<b>Галченкова В.Ю., Зуева Е.Н., Левшина К.В.</b> Криминалистическая характеристика мошенничества, совершенного с использованием сети Интернет.....	145
<b>Гимадиева Л.Ш.</b> Сравнительный анализ стоимости жилья в Приволжском федеральном округе.....	147
<b>Калинина М.П., Лапшина А.С., Белова К.А.</b> Расширенный подход к анализу цепочки создания стоимости.....	152
<b>Чепик О.В., Морозова Л.А., Клокова А.А.</b> Развитие личного страхования в России.....	155

## Contents

### INFORMATION TECHNOLOGY

#### Design Automation Systems

- Fedorov S.S., Volodin G.V., Galishnikov A.A.** Automation of the Process of Preparing a Design Information Model for Transfer to the Calculation Complex ..... 8

#### Computers, Software and Computer Networks

- Budaeva A.A., Daurova A.A., Astahova L.G., Dadteeva A.M.** Benchmarking for Monitoring of the Level of Socio-Economic Development of Administrative Areas ..... 11
- Chvertkin A.G., Burian A.V.** Development of the Concept of a Robotic Complex to Search for Living People under the Rubble ..... 15

#### Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Zarochentsev V.M., Rutkovsky A.L., Bolotaeva I.I., Butov H.A.** Development of Methods of Modeling and Monitoring of Quantitative and Qualitative Indicators of the Gas Mixture Composition ..... 18
- Karimov R.F., Bayazitov M.I.** Ensuring the Strength of the RVS-10000 through Numerical Modeling of the Bottom Edges Adjustment during Installation ..... 26
- Sotсков I.A.** Development of a Mathematical Model of Spacecraft with a Solid Propellant Rocket Engine under Conditions of a Turbulent Three-Dimensional Flow of Combustion Products ..... 30

#### Information Security

- Suzdalsky D.A.** Security Aspects of Remote Work Using Available Cloud Technologies in the Context of the COVID-19 Coronavirus Pandemic ..... 36

### MECHANICAL ENGINEERING

#### Engineering Technology

- Nekrasov V.I., Ziganshin R.A., Ziganshin A.A., Nikitin E.A.** A Method of Doubling the Number of Stages of Sixteen-Speed Transmissions of Low Metal Consumption ..... 39
- Orekhov S.Yu., Kuznetsov V.S., Dolgolenko S.P., Kislov K.G.** Servo Dies and Presses ..... 42

#### Machines, Units and Processes

- Sabanchiev H.H., Nogerov I.A., Tkhamokova M.R.** On the Influence of the Pulley Eccentricity on the Load Distribution between the Teeth in the Gear-Belt Transmission ..... 47

#### Organization of Manufacturing

- Menaker K.V., Moiseenko I.V., Orlov A.V., Orlov V.V.** Collaborative Filtering to Identify Human Errors in Data Entry to Estimate the Functional Resource of Russian Railways Transport Infrastructure Facilities ..... 52
- Chelenko A.V., Marin V.P.** R&D and Organizational Features of the Transformation of Regional Solid and Liquid Waste into Secondary Raw Materials ..... 55

#### Standardization and Quality Management

- Kim E.N., Timchuk E.G.** Improving the Quality of Smoked Squid on the Basis of Heat Treatment Optimization ..... 60
- Kim E.N., Timchuk E.G., Zayats E.A., Panachina V.S.** Development of a Control System for the Smoking Process of Fish Products ..... 64
- Kuzmenko V.P.** Developing Methods to Improve the Quality of Artificial Lighting Networks with Led Lighting Equipment ..... 68
- Razina I.S., Ivanova S.N.** Features of Certification of Medical Electrical Equipment ..... 71
- Razina I.S., Ivanova S.N., Zhukova I.V.** The Practice of Developing and Implementing a Quality

Management System at a Medical-Technical Profile Enterprise According to the Requirements of ISO 13485:2016 .....	74
<b>Ruchyev A.G.</b> Subject Interpretation of the Effectiveness of Information and Monitoring Networks.....	74
<b>Frolova E.A. , Sokolova E.V.</b> Analysis of the Quality Management Process of Research Support Systems.....	80

## **ECONOMIC SCIENCES**

### **Economics and Management**

<b>Vatolina O.V., Gerba V.A., Kudinova S.G., Kolesnikov A.V.</b> Factors for Successful Digital Transformation of the Economy.....	84
<b>Goncharova N.A., Merzlyakova N.V.</b> Information as a Basis for Customer Decision Making... 88	
<b>Ivanov N.A., Mezentseva O.A., Prokaza A.P.</b> Correlation between the Stages of the Organizational Life Cycle and its Organizational Structure.....	91
<b>Ilyin S.Yu.P.</b> The Resources of Agro-Industrial Companies.....	98
<b>Koval A.O.</b> Formation of an Economic and Mathematical Model for Assessing the Development Potential of Promising Coal Deposits .....	101
<b>Konstantinova N.N., Antropova O.Yu., Ivanova A.M.</b> Mechanisms of the Policy of Reducing Spatial Polarization of Regions.....	104
<b>Levshin L.M., Troshkova E.V.</b> The Practice of Applying the Quality Management System of the Organization in Crisis Management Conditions.....	107
<b>Martynova E.Yu.</b> Public-Private Partnership in the Provision of Social Services: Problems of Motivation.....	112
<b>Ovchinnikov A.P.</b> Methodological Approaches to Assessing the Effectiveness of Strategies for the Development of Innovative Enterprises in the Context of Import Substitution .....	115
<b>Pirogova O.E., Kuznetsova S.N.</b> Forecasting the Performance of an Apartment Hotel Using a Revenue Forecasting Model.....	118
<b>Prigulniy A.G.</b> An Algorithm of Startup Project Management: From Decision Making to Successful Leadership .....	123
<b>Sulimin V.V.</b> State Regulation of Personnel Certification Processes at the Municipal Level .....	129
<b>Sulimin V.V.</b> The Role of the Digital Economy in Supervisory Regulation.....	132
<b>Tachkova I.A., Medvedev A.V.</b> The Analysis of the Russian Market of Electronic and Telecommunication Equipment .....	135
<b>Steinzaig M.R.</b> Accelerated Development Principles of Coal-Mining Complexes in the Advanced Development Territories.....	138

### **World Economics**

<b>Komov M.S.</b> Transport Vector of Development of the Eurasian Economic Union.....	141
---------------------------------------------------------------------------------------	-----

### **Mathematical and Instrumental Methods of Economic**

<b>Galchenkova V.Yu., Zueva E.K., Levshina K.V.</b> Forensic Characteristics of Fraud Committed Using the Internet.....	145
<b>Gimadieva L.Sh.</b> A Comparative Analysis of the Cost of Housing in the Volga Federal District .....	147
<b>Kalinina M.P., Lapshina A.S., Belova K.A.</b> An Extended Approach to Value Chain Analysis. 152	
<b>Chepik O.V., Morozova L.A., Klokova A.A.</b> Development of Personal Insurance in Russia ... 155	

УДК 721.021.23

С.С. ФЕДОРОВ<sup>1</sup>, Г.В. ВОЛОДИН<sup>1</sup>, А.А. ГАЛИШНИКОВ<sup>2</sup><sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва;<sup>2</sup>Филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Мытищи

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ КОНСТРУКТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ В РАСЧЕТНЫЙ КОМПЛЕКС

*Ключевые слова:* автоматизация проектирования; информационное моделирование; моделирование нагрузок; BIM.

*Аннотация.* Проведен анализ требований, предъявляемых к информационным моделям конструктивных решений зданий и сооружений. Рассмотрен процесс интеграции информационной модели здания, разработанной с использованием программного комплекса *Autodesk Revit* в расчетном программном комплексе ЛИРА-САПР. Предложено средство автоматизированного преобразования помещений в распределенные нагрузки, выполненного средствами визуального программирования в среде *Dynamo*.

Согласно законодательной базе Российской Федерации и Правительства Москвы, требования к конструктивной цифровой модели (ЦМ) здания представлены в документе «Требования к информационным моделям объектов капитального строительства», в первой и третьей частях. Данные требования согласованы с государственными нормативными документами, BIM-стандартом организации и информационными требованиями заказчика. Область применения настоящего документа распространяется на ЦМ конструктивных решений объекта капитального строительства (ОКС) [1–3] непромышленного назначения. Настоящие требования сформулированы для подготовки ЦМ и предоставления ее в Московскую государственную экспертизу для проведения исследования проектных решений ОКС, разработанных с применением информационного моделирования.

Требование к моделированию заключается в том, что все элементы должны иметь точное расположение, размеры и форму (с отсутствием коллизий между собой и со смежными дисциплинами). Кроме того, должна быть корректно заполнена таблица соответствия классам *IFC* для каждой категории элементов.

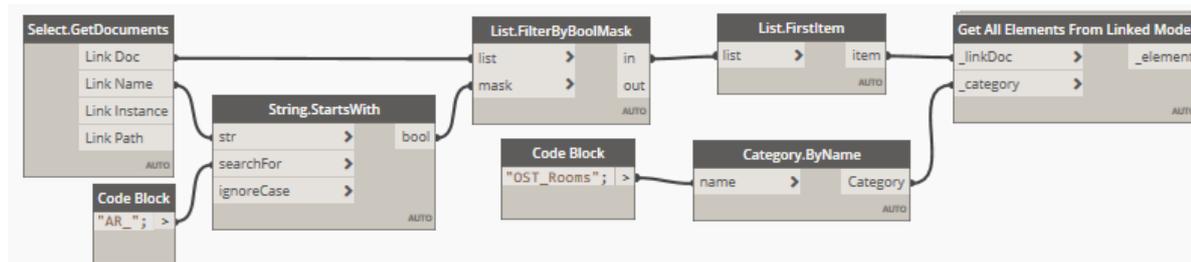
Для корректной передачи информационной модели из *Autodesk Revit* в ПК ЛИРА-САПР необходимо соблюдать ряд условий и требований к моделированию проекта. Цифровая информационная модель (ЦИМ) должна быть проработана настолько, насколько это позволяют средства *Autodesk Revit*, т.е. максимально (за исключением комбинаций «загружений», т.к. они не экспортируются в расчетный комплекс).

С помощью встроенного инструмента визуального программирования *Dynamo* [4] создадим распределенные нагрузки от помещений проекта *AP* в проекте *KP*.

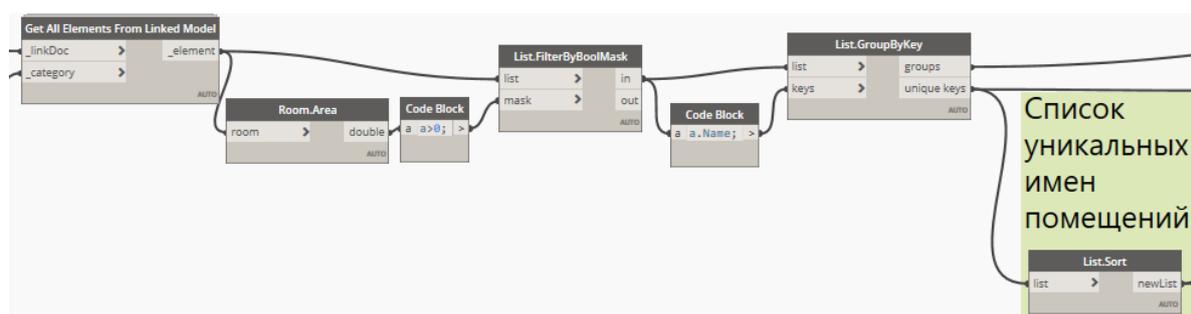
Для начала потребуется первая часть скрипта, которая будет отвечать за использование элементов связанного файла (рис. 1), а именно – нод выбора связанного файла «*Select.GetDocuments*», где с помощью функции «*string*» происходит поиск файла по названию. С помощью фильтра найдем нужный связанный файл *AP*, затем с помощью нодов, отвечающих за выбор элементов, определим элементы, принадлежащие к категории «Помещения» по параметру «Имя». Необходимо отфильтровать и поделить их на группы уникальных помещений с одинаковым параметром «Имя».

После того, как алгоритм нашел нужную связь из имеющихся, необходимо вычлени из нее все помещения.

На следующем этапе необходимо получить список уникальных помещений по названию



**Рис. 1.** Первая часть скрипта, отвечающая за выполнение задач вычленения элементов категории «помещения» из связанных файлов



**Рис. 2.** Вторая часть скрипта, отвечающая за формирование и сортировку уникальных помещений

```

Python Script
1 import clr
2
3 clr.AddReference("RevitAPI")
4 from Autodesk.Revit.DB import *
5 from Autodesk.Revit.DB.Structure import *
6
7 clr.AddReference("RevitServices")
8 from RevitServices.Persistence import DocumentManager
9 from RevitServices.Transactions import TransactionManager
10
11 import System
12 clr.AddReference("System.Core")
13 clr.ImportExtensions(System.Linq)
14 from System import Array as CArray
15 from System.Collections.Generic import List as CList
16
17 doc = DocumentManager.Instance.CurrentDBDocument
18 groupsRoom = UnwrapElement(IN[0])
19 uiValue = IN[1]
20 symbol = FilteredElementCollector(doc).OfClass(AreaLoadType).First()
21 loadCase = FilteredElementCollector(doc).OfClass(LoadCase).Where(lambda x:
22 x.Name.Contains("Временная")).First()
23
24 boolList = []
25 resultList = []
26
27 TransactionManager.Instance.EnsureInTransaction(doc)
28
29 groupIndex = 0
30 for rooms in groupsRoom:
31     for room in rooms:
32         result = []
33         iList = CList[CurveLoop]()
34         options = SpatialElementBoundaryOptions()
35         segments = room.GetBoundarySegments(options)
36         for segment in segments:
37             for boundarySegment in segment:
38                 curve = boundarySegment.GetCurve()
39                 result.append(curve)
40
41         try:
42             curveLoop = CurveLoop.Create(result)
43             iList.Add(curveLoop)
44         except:
45             zValue = UnitUtils.ConvertToInternalUnits(uiValue
46             [groupIndex],
47             DisplayUnitType.DUT_KILONETONS_PER_SQUARE_METER)
48             areaLoad = AreaLoad.Create(doc, iList, XYZ(0.0,0.0,-
49             zValue), symbol)
50             areaLoad.LoadCaseId = loadCase.Id
51             boolList.append(True)
52         except:
53             boolList.append("Не могу построить нагрузку")
54             boolList.append("Не могу собрать CurveLoop")
55             groupIndex = groupIndex + 1
56
57 TransactionManager.Instance.TransactionTaskDone()
58

```

**Рис. 3.** Код конечного нoda

для того, чтобы для каждого из них можно было задать свое значение распределенной нагрузки (рис. 2). Также необходимо встроить некий примитивный интерфейс для задания значений каждому из помещений в виде «Имя помещения/значение». Нод «Boolean» будет отвечать за построение нагрузок. В связи с тем, что *Dynamo* может некорректно работать, придется

иногда устанавливать флажок на «false», чтобы прогнать работу скрипта, а затем на «true», чтобы создать нагрузки (рис. 3).

Конечным нодом данного скрипта будет являться код (рис. 3), который создает распределенные нагрузки по имени помещений и их контуру из проекта *AP* в проекте *KP* (рис. 4).

Полученный скрипт моделирует распре-

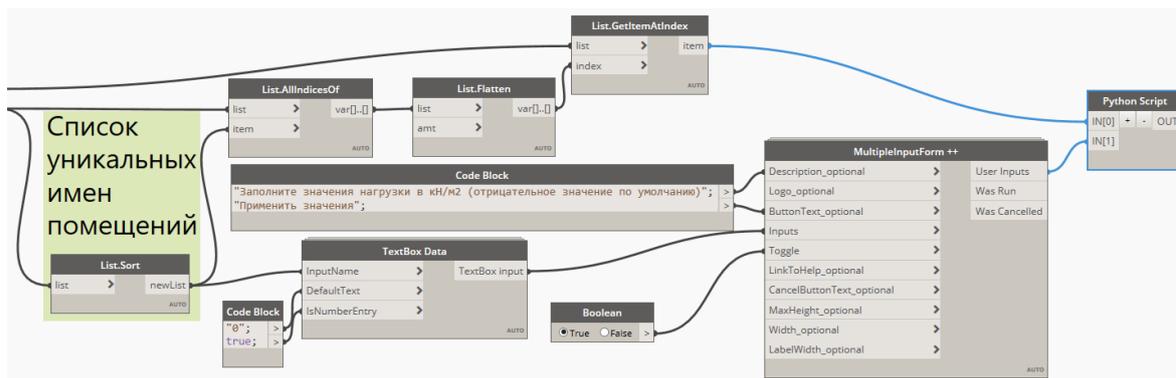


Рис. 4. Третья часть скрипта, отвечающая за создание нагрузок по контуру помещений с контролем значений посредством диалогового окна

деленные полезные нагрузки в зависимости от помещений и их назначения модели *AP* с помощью средства визуального программирования *Dynamo* и с использованием кода *IronPython*.

### Список литературы

1. Федоров, С.С. Процесс информационного моделирования на этапе проектирования объекта капитального строительства / С.С. Федоров, С.Д. Казаков // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 5(119). – С. 13–16.
2. Кожевников, М.М. Перспективы развития информационного моделирования в мостовом строительстве / М.М. Кожевников, А.В. Гинзбург, С.Т. Кожевникова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2017. – № 8(74). – С. 22–27.
3. Рыбакова, А.О. Тенденции развития технологии информационного моделирования зданий / А.О. Рыбакова, А.М. Якубович // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 12(114). – С. 136–138.
4. Могиллина, В.С. Программирование оболочек в *Dynamo* с использованием *Python* / В.С. Могиллина, А.Н. Сазанова, К.А. Шумилов // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры : Материалы Всероссийской научно-практической конференции 2018 года. – СПб : СПбГАСУ, 2018. – С. 173–177.

### References

1. Fedorov, S.S. Protsess informatsionnogo modelirovaniya na etape proyektirovaniya obyekt kapital'nogo stroitel'stva / S.S. Fedorov, S.D. Kazakov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 5(119). – S. 13–16.
2. Kozhevnikov, M.M. Perspektivy razvitiya informatsionnogo modelirovaniya v mostovom stroitel'stve / M.M. Kozhevnikov, A.V. Ginzburg, S.T. Kozhevnikova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2017. – № 8(74). – S. 22–27.
3. Rybakova, A.O. Tendentsii razvitiya tekhnologii informatsionnogo modelirovaniya zdaniy / A.O. Rybakova, A.M. Yakubovich // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 12(114). – S. 136–138.
4. Mogilina, V.S. Programmirovaniye obolochek v *Dynamo* s ispol'zovaniyem *Python* / V.S. Mogilina, A.N. Sazanova, K.A. Shumilov // BIM-modelirovaniye v zadachakh stroitel'stva i arkhitektury : Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 2018 goda. – SPb : SPbGASU, 2018. – S. 173–177.

УДК 332.1:332.012.2:519.81

А.А. БУДАЕВА, А.А. ДАУРОВА, Л.Г. АСТАХОВА, А.М. ДАДТЕЕВА  
ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)», г. Владикавказ

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭТАЛОНОВ В ЗАДАЧАХ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЕДИНИЦ

*Ключевые слова:* критерии; метод эталонов; оценка; ранжирование; уровень социально-экономического развития; эффективность.

*Аннотация.* В работе предлагается подход к оценке уровня социально-экономического развития субъектов (СЭРС), базирующийся на методе эталонов, а также свободный от субъективизма, присущего использованию экспертных оценок. Предложена математическая модель задачи, алгоритм для ее решения, а также приведены результаты применения этого подхода к оценке уровня социально-экономического развития субъектов Северо-Кавказского федерального округа (СКФО).

В современных условиях развития Российской Федерации вопрос оценки эффективности работы региональной исполнительной власти стоит достаточно остро. Качество жизни населения, его благосостояние, а также экономическое развитие потенциала и инвестиционная привлекательность региона зависят от уровня СЭРС.

Существующие подходы к определению критериев СЭРС, как правило, сводятся к вычислению интегральных характеристик социально-экономического уровня развития региона, экспертных рейтинговых оценок и т.д. Эти подходы оценивают уровень развития по отдельным направлениям (например, экономический потенциал региона, инвестиционная привлекательность и др.).

Анализ существующих методик расчета интегральных показателей (как российских [1; 2], так и зарубежных [3]) показал, что в большинстве своем все они основываются на мнениях экспертов. Форма представления экспертных

мнений может быть различной: весовые коэффициенты, балльные или рейтинговые оценки и др. Экспертные оценки по определению субъективны и, что еще хуже, часто бывают противоречивы, что может сильно исказить ранги оцениваемых объектов.

Таким образом, актуальной является цель данной работы – разработка методики комплексной оценки уровня СЭРС, базирующейся на вычислении объективного интегрального показателя, реализующего очевидные целевые установки, а также максимально лишенного субъективизма.

Уровень СЭРС зависит от большого числа частных показателей, в связи с чем задачу определения методики его расчета можно рассматривать как многокритериальную оптимизационную задачу, общий вид которой может быть записан в виде системы:

$$\begin{cases} \forall i : F_i(\vec{X}) \rightarrow \max(\min); \\ \forall j : \varphi_j(\vec{X}) \leq b_j; \\ \forall k : x_k \in X_k; \vec{X} = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}, \end{cases} \quad (1)$$

где  $\vec{X}$  – вектор переменных;  $X_k$  – множество значений, принимаемых  $k$ -й переменной;  $F_i(\vec{X})$  –  $i$ -й критерий ( $i = 1, 2, \dots, n$ );  $\varphi_j(\vec{X})$  –  $j$ -е ограничение.

Критерии в задаче (1) могут конкурировать друг с другом, что усложняет поиск Парето-оптимального решения [4; 5]. В работе [6] описывается подход к решению таких задач на базе метода эталонов. Парето-оптимальным решением задачи (1) будет решение, удаленное от эталонного на минимальное или максимальное расстояние в зависимости от выбранного эталона (лучшего или худшего). Тогда ранг объекта

будет определяться как расстояние до эталона.

С учетом сказанного множество целевых критериев задачи (1) может быть преобразовано к интегральному критерию вида (2) или (3) в зависимости от выбранного эталона. В качестве меры близости объектов было выбрано евклидово расстояние. В работе [6] приводится еще один вариант перехода исходной задачи к однокритериальной с учетом расстояния до обоих эталонов. Целевой критерий в таком случае определяется по формуле (4).

$$R_w(\bar{X}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n [W_i - F_i(\bar{X})]^2} \rightarrow \max; \quad (2)$$

$$R_k(\bar{X}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n [K_i - F_i(\bar{X})]^2} \rightarrow \min; \quad (3)$$

$$R(\bar{X}) = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n [K_i - F_i(\bar{X})]^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n [W_i - F_i(\bar{X})]^2}} \rightarrow \min, \quad (4)$$

где  $n$  – число критериев;  $m$  – число субъектов;  $F_i(\bar{X})$  –  $i$ -й оценочный критерий;  $W_i$  и  $K_i$  – наилучшее и наихудшее значения критерия  $F_i(\bar{X})$ .

Как уже было сказано выше, на уровень СЭРС влияет большое количество разнородных частных критериев. Для одних наилучшим значением является наибольшее значение (например, уровень потребления мяса на душу населения), для других – наименьшее (например, уровень безработицы). Следует также отметить, что некоторые оценочные критерии (например, прирост миграции) могут иметь отрицательные значения. В связи с вышесказанным обязательным предварительным этапом анализа уровня СЭРС является нормирование. Все критерии преобразуются к общему виду: наилучшим значением является максимальное, наихудшим – минимальное.

Алгоритм нормировки исходных данных состоит из трех шагов:

- 1) все исходные данные преобразуются в соответствии с формулой (5);
- 2) данные нормируются в соответствии с формулой (6);
- 3) значения по всем критериям приводятся к единому виду (формула (7)).

$$x_{i,j} = \begin{cases} x_{i,j}, & \text{если } \min x_{i,j} \geq 0, \\ x_{i,j} + \left| \min x_{i,j} \right| + 1, & \text{иначе} \end{cases} \quad (5)$$

$$x'_{i,j} = \frac{x_{i,j} - \min x_{i,j}}{\max x_{i,j} - \min x_{i,j}}; \quad (6)$$

$$x'_{i,j} = \begin{cases} x'_{i,j}, & \text{если } F_j(\bar{X}) \rightarrow \max, \\ 1 - x'_{i,j}, & \text{если } F_j(\bar{X}) \rightarrow \min, \end{cases} \quad (7)$$

где  $x_{i,j}$  и  $x'_{i,j}$  – исходные и нормированные значения  $j$ -ого критерия у  $i$ -ого субъекта;  $\min x_{i,j}$  и  $\max x_{i,j}$  – минимальное и максимальное значения  $j$ -го критерия по всем субъектам за весь период исследования.

В результате применения данного алгоритма наилучшему эталону будет соответствовать вектор  $\bar{K}$ , все значения которого равны единице, а наихудшему – вектор  $\bar{W}$ , все значения которого равны нулю.

Математическая постановка задачи оценки уровня СЭРС представлена системой (8) с учетом нормирования исходных данных. Низкому уровню СЭРС соответствуют наименьшие (близкие к нулю) значения, высокому – наибольшие.

$$\begin{cases} \forall i: R_{w,i}(\bar{X}) = \sqrt{\sum_{j=1}^n [x'_{i,j}]^2} \rightarrow \max; \\ \forall i: 1 \leq i \leq m, \end{cases} \quad (8)$$

где  $R_{w,i}(\bar{X})$  – оценка уровня  $i$ -го субъекта;  $W$  – худший эталон, определен на множестве  $\bar{W}$ .

Описанная методика использовалась при оценке динамики уровня СЭРС СКФО за период 1990–2015 гг. (рис. 1). Исходными данными для расчетов послужили официальные данные Федеральной службы государственной статистики. В расчетах использовались более десяти показателей, включая уровень безработицы, заболеваемость на 1 000 человек населения по основным классам болезней, число зарегистрированных убийств и покушений на убийство, доля расходов на продукты питания, показатель прироста миграции на 10 000 человек населения и др.

Анализ результатов показал, что в период с 1990 по 1999 гг. все субъекты СКФО имели низкий уровень СЭРС, а с 2000 г. наблюдается

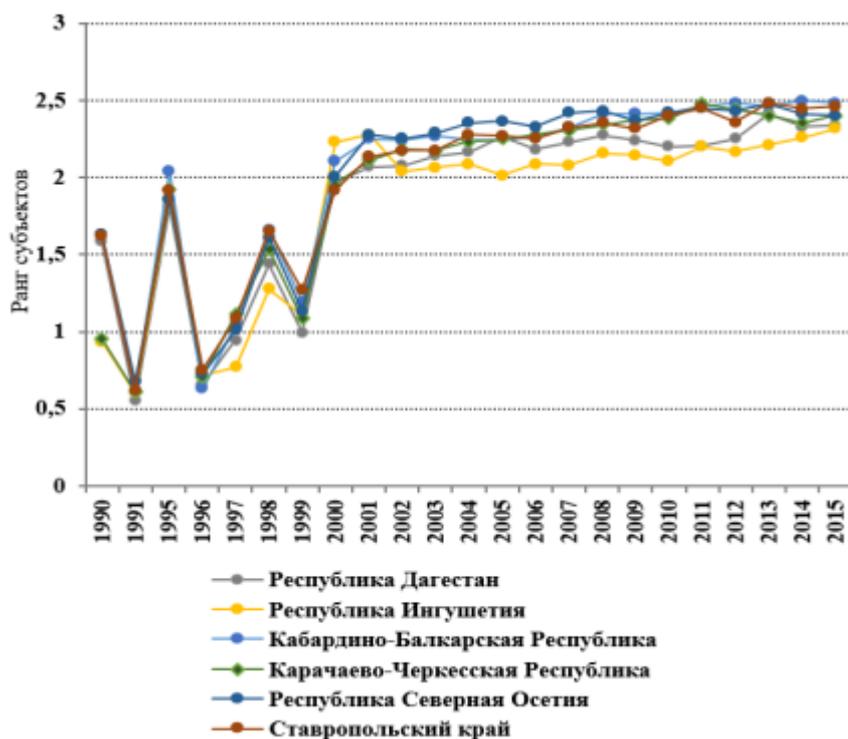


Рис. 1. Динамика уровня СЭРС СКФО за период 1990–2015 гг.

общая положительная тенденция. Скачкообразные изменения уровня СЭРС СКФО в периоде с 1991 по 1999 гг. связаны с нестабильностью ситуации как в отдельных субъектах СКФО, так и по стране в целом.

Как видно из рис. 1, ранжирование субъектов по годам непостоянно. В разные годы первое место занимали такие регионы, как Республика Северная Осетия, Ставропольский край, Кабардино-Балкарская Республика. Данный факт говорит о том, что в темпах социально-экономического развития субъектов имеются как положительные, так и негативные тенденции по сравнению с другими субъектами СКФО.

Следует также отметить универсальность данной методики: она применима на любых наборах данных. Так, например, в работах [7] и [8] описываются варианты применения этого

подхода в образовании.

Предложенный в статье подход к оценке уровня СЭРС имеет смысл использовать в аналитической работе экономических служб. Это позволит повысить качество аналитической деятельности в данном направлении, научно обосновывать стратегические решения развития субъекта, а также в ряде случаев с единых позиций подойти к оценке эффективности управления субъектами.

В результате применения предлагаемой в работе методики могут быть решены следующие задачи:

- определение объективной непротиворечивой интегральной оценки уровня СЭРС;
- выделение лучшего и худшего субъекта по уровню СЭРС;
- оценка динамики развития регионов по социально-экономическим показателям.

### Список литературы

1. Репова, М.Л. Инструментарий социально-экономического мониторинга регионов для целей управления / М.Л. Репова, Е.В. Сазанова, Ю.С. Лобанова // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2014. – № 13. – С. 44–53.
2. Galanina, T.V. Environmental-Socio-Economic Monitoring as a Tool of Region's Environmental-Economic System Management / T.V. Galanina, M.I. Baumgarten, V.G. Mikhailov [et al.] // Ecology and

safety in technospere: current problems and solutions. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Yurga: Institute of Physics Publishing, 2017.

3. Milenkovic, N. A multivariate approach in measuring socio-economic development of MENA countries / N. Milenkovic, J. Vukmirovic, M. Bulajic, Z. Radojicic // *Economic Modelling*. – 2014. – Vol. 38. – P. 604–608.

4. Кини, Р.Л. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения / Р.Л. Кини, Х. Райфа. – М. : Радио и связь, 1981. – С. 560.

5. Ларичев, О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах : учебник для студентов высших учебных заведений / О.И. Ларичев. – М. : Логос, 2003. – С. 392.

6. Гроппен, В.О. Принципы принятия решения с помощью эталонов / В.О. Гроппен // *Автоматика и телемеханика*. – 2006. – № 4. – С. 167–184.

7. Будаева, А.А. Анализ эффективности систем дистанционного образования методом эталонов / А.А. Будаева // *Устойчивое развитие горных территорий*. – 2011. – Т. 3. – № 3. – С. 29–36.

8. Будаева, А.А. Использование метода эталонов для оценки профессиональной компетентности студентов вуза / А.А. Будаева, А.А. Даурова, Т.А. Юрошева, Л.Г. Астахова // *Наука и бизнес: пути развития*. – М. : ТМБпринт. – 2014. – № 10(40). – С. 37–40.

### References

1. Repova, M.L. Instrumentariy sotsial'no-ekonomicheskogo monitoringa regionov dlya tseyly upravleniya / M.L. Repova, Ye.V. Sazanova, YU.S. Lobanova // *Finansovaya analitika: problemy i resheniya*. – 2014. – № 13. – S. 44–53.

4. Kini, R.L. Prinyatiye resheniy pri mnogikh kriteriyakh: predpochteniya i zameshcheniya / R.L. Kini, KH. Rayfa. – М. : Radio i svyaz', 1981. – S. 560.

5. Larichev, O.I. Teoriya i metody prinyatiya resheniy, a takzhe Khronika sobytiy v Volshebnykh stranakh : uchebnyk dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedeniy / O.I. Larichev. – М. : Logos, 2003. – S. 392.

6. Groppen, V.O. Printsipy prinyatiya resheniya s pomoshch'yu etalonov / V.O. Groppen // *Avtomatika i telemekhanika*. – 2006. – № 4. – S. 167–184.

7. Budayeva, A.A. Analiz effektivnosti sistem distantsionnogo obrazovaniya metodom etalonov / A.A. Budayeva // *Ustoychivoye razvitiye gornyykh territoriy*. – 2011. – Т. 3. – № 3. – S. 29–36.

8. Budayeva, A.A. Ispol'zovaniye metoda etalonov dlya otsenki professional'noy kompetentnosti studentov vuza / A.A. Budayeva, A.A. Daurova, T.A. Yurosheva, L.G. Astakhova // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – М. : ТМБпринт. – 2014. – № 10(40). – S. 37–40.

---

© А.А. Будаева, А.А. Даурова, Л.Г. Астахова, А.М. Дадтеева, 2021

УДК 004.896

А.Г. ЧВЕРТКИН, А.В. БУРЬЯН

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

## РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПОИСКА ПОСТРАДАВШИХ ПОД ЗАВАЛАМИ

*Ключевые слова:* землетрясение; разрушение зданий; робототехнический комплекс; спасательная операция; эффективность поиска пострадавших.

*Аннотация.* Целью исследования является повышение эффективности обнаружения и спасения людей в завалах за счет применения робототехнических комплексов. Основными задачами исследования являются анализ факторов, влияющих на эффективность спасения людей под завалами, разработка требований к роботу-спасателю, разработка предложений по оснащению робота-спасателя. Гипотеза исследования: применение автономного мобильного, легкого, специально оснащенного робота-спасателя может значительно сократить время на поиски пострадавших под завалами. К достигнутым результатам можно отнести разработанную концепцию применения робототехнического комплекса при поиске пострадавших под завалами, разработанную основу для технического задания по проектированию робота-спасателя.

Чрезвычайные ситуации (ЧС) природного и техногенного характера являются постоянными спутниками человечества. Многие ЧС, такие как ураганные ветры, цунами, оползни, взрывы, обвалы и т.п., могут привести к разрушению зданий и сооружений с образованием завалов. В результате этого под завалами могут оказаться люди, и во многом от грамотных действий спасателей будет зависеть сохранность их жизней. В настоящее время для поиска пострадавших применяют как визуальное обследование территории, так и специальные технические средства. Также применяются кинологические

расчеты. Однако эффективность таких методов не всегда высока из-за отсутствия прямого контакта с пострадавшими, наличия элементов конструкций, выступающих в роли экранов, отражающих и поглощающих звуковые и другие волны, а также из-за невозможности применения непосредственно на поверхности завала тяжелых технических средств в связи с опасностью обрушения конструкций и сдавливания пострадавших людей в завале.

Также существующие в настоящее время решения и подходы не способствуют проникновению спасателей вглубь завала за короткий промежуток времени без риска ухудшения положения пострадавших и риска жизни самих спасателей. Отталкиваясь от этих соображений, авторский коллектив под руководством А.Г. Чверткина предложил принципиально новый метод поиска пострадавших в завалах: применение робототехнического комплекса «Робот-змея-спасатель» (РТК-РЗС «Анна»).

В качестве метода перемещения в данном роботе предлагается применить принцип бокового волнообразного перемещения змеи по поверхности земли. Это позволит как проникать в небольшие отверстия, так и преодолевать препятствия, равные половине длины робота-змеи. Необходимо отметить, что роботы-манипуляторы, управляемые оператором и способные перемещаться таким образом, в настоящее время уже разработаны японскими и норвежскими инженерами. Такие роботы могут не только перемещаться по ровной поверхности, но и преодолевать сложные препятствия вплоть до преодоления вертикальной лестницы-стремянки. Таким образом, технически создание такого робота является возможным и для применения его в целях спасения людей в завалах.

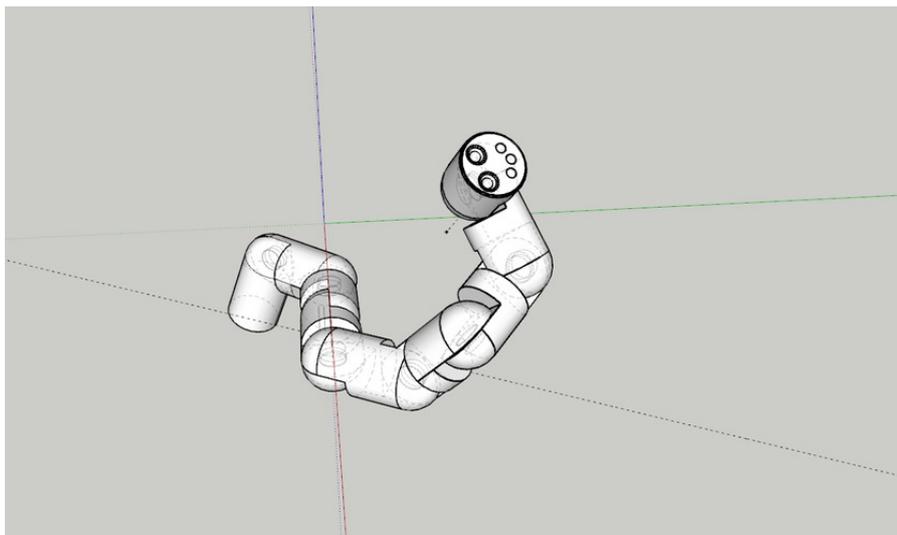


Рис. 1. Робототехнический комплекс РТК-РЗС «Анна»

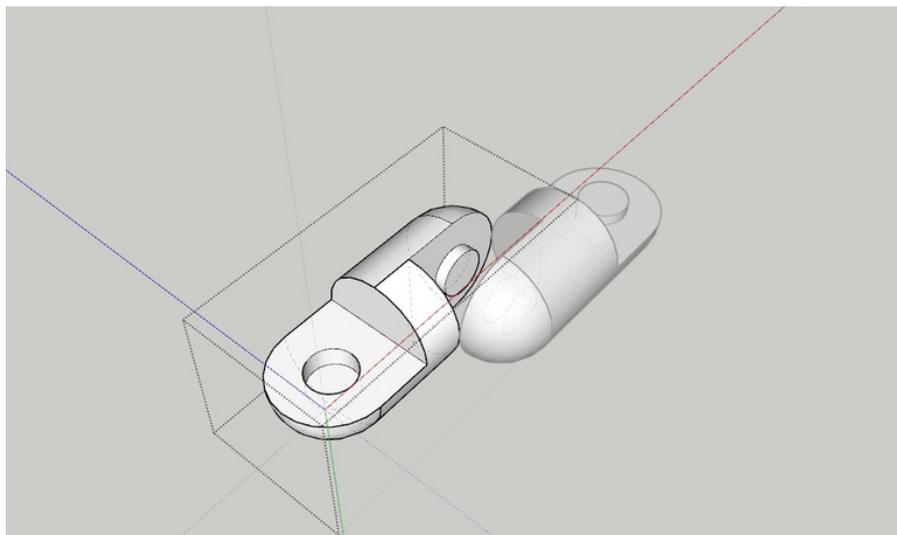
Общая концепция робота такая: легкий робот-змея снабжен автономным источником питания, средствами поиска пострадавших, передатчиком, системой записи информации. Робот получает алгоритм-задание от оператора, в котором задается маршрут движения робота с учетом площади и глубины завала, а также «шага» поиска и объемно-массовых характеристик завала. Оператор помещает РТК-РЗС «Анна» в точку начала поиска. После чего робот-змея осуществляет поиск пострадавших без непосредственного участия оператора. Поиск производится по введенному оператором маршруту с обходом препятствий в рамках введенных оператором значений отклонения от маршрута. При обнаружении пострадавшего робот передает информацию оператору. Также для повышения надежности идет запись координат пострадавшего в памяти робота. Робототехнический комплекс при этом продолжает поиск других пострадавших, пока не будет исследована определенная оператором территория. Поиск предлагается осуществлять по квадратам или в местах возможного скопления пострадавших.

Для дальнейших конструкторских работ авторским коллективом были разработаны требования к РТК-РЗС «Анна». Робототехнический комплекс должен включать в себя несколько систем: систему обеспечения движения робота, энергетическую установку, систему обеспечения поиска пострадавшего, систему принятия решения по выбору маршрута, систему связи с оператором.

Внешнее покрытие РТК-РЗС «Анна» – прочный, теплостойкий, шероховатый кожух. Основной материал робототехнического комплекса должен обладать рядом необходимых качеств, в том числе легкостью и прочностью, стойкостью не только к механическим нагрузкам, но и к воздействию агрессивной среды. В первом сегменте (в «голове») расположен источник освещения, две видеокамеры, передатчик данных и эхолот. В средних сегментах размещаются аккумуляторы. Во втором и хвостовом сегменте расположены акустические индикаторы и вибродатчики для повышения эффективности улавливания колебаний. Вся система имеет контактный тип электрического соединения. Соединение сегментов робота приведено на рис. 2.

Проведя анализ необходимой технической составляющей для обеспечения поиска пострадавших, авторский коллектив может рекомендовать следующие элементы систем РТК-РЗС «Анна»:

- оптимальная серия аккумуляторных батарей *LiPo/LiPol* (литий-полимерные аккумуляторы), *Thunder Power Adrenaline*;
- видеорегистратор – широкоугольная 8-мегапиксельная камера *NOIR Raspberry Pi*;
- осветительная система обеспечения работы видеоустановки *CREE XM-L T6 LED*;
- эхолотация в роботе будет осуществляться за счет применения ультразвукового датчика *Microsonic*;
- для регистрации вибросигналов, запи-



**Рис. 2.** Сегмент комплекса РТК-РЗС «Анна»

си их в память прибора и передачи данных используются вибродатчики *WIS «Flagman»*.

Разработав методику применения РТК-РЗС «Анна» в ходе операции по поиску и спасению людей в завалах и проведя необходимые расчеты, авторский коллектив получил данные о зна-

чительном повышении эффективности поисков пострадавших при применении предложенного робототехнического комплекса за счет увеличения процента спасенных людей, а также снижения времени на поиск, и, следовательно, на спасение пострадавших.

### Список литературы

1. Чверткин, А.Г. Адаптация методик прогнозирования затоплений территорий к применению в геоинформационной системе / А.Г. Чверткин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 5(68). – С. 75–77.
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. – 2019. – № 5(98). – С. 219–221.
3. Чверткин, А.Г. Войсковые казачьи общества как фактор повышения эффективности ликвидации чрезвычайных ситуаций / А.Г. Чверткин, Н.О. Ермакова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2017. – № 8(95). – С. 42–44.

### References

1. Chvertkin, A.G. Adaptatsiya metodik prognozirovaniya zatopleniy territoriy k primeneniyu v geoinformatsionnoy sisteme / A.G. Chvertkin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2015. – № 5(68). – S. 75–77.
2. Chvertkin, A.G. Izmeneniye klimata kak prichina katastroficheskikh navodneniy v nizhnem techenii reki Amur / A.G. Chvertkin, Ye.A. Vas'kova // Global'nyy nauchnyy potentsial. – SPb. : TMBprint. – 2019. – № 5(98). – S. 219–221.
3. Chvertkin, A.G. Voyskovyye kazach'i obshchestva kak faktor povysheniya effektivnosti likvidatsii chrezvychaynykh situatsiy / A.G. Chvertkin, N.O. Yermakova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2017. – № 8(95). – S. 42–44.

УДК 519.87:533.27

В.М. ЗАРОЧЕНЦЕВ, А.Л. РУТКОВСКИЙ, И.И. БОЛОТАЕВА, Х.А. БУТОВ  
ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)», г. Владикавказ

## РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТАВА ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ

*Ключевые слова:* имитационная модель; материальный баланс; нормальный закон распределения; поток газа; сглаживание сигналов; стохастическое моделирование; сужающее устройство; уравнение Менделеева-Клапейрона.

*Аннотация.* Работа посвящена исследованию процессов протекания газа через резервуар, ограниченный сужающими устройствами. Основная задача работы – определение параметров потока газа, проходящего через сужающие устройства, по косвенным термодинамическим показателям.

Предложена математическая модель, описывающая скорость протекания газа с учетом термодинамических показателей потока, и выполнено ее решение. Разработана методика сглаживания сигналов, поступающих на обработку с учетом убывающего веса предыдущих измерений. Предложена методика определения состава потока газовой смеси на основе косвенных показателей.

Статья посвящена исследованию процессов протекания газа через резервуар, ограниченный сужающими устройствами. Актуальность работы обусловлена возможностью оценки качественного и количественного состава многокомпонентных газовых смесей с применением достаточно простых измерительных устройств (определение материального баланса компонентов газовой смеси в динамическом режиме в газовых печах, печах кипящего слоя и других технологических аппаратах).

Процессы, происходящие в технологическом агрегате, можно представить в виде суммы детерминированной и случайной функций [7]:

$$Y(\tau) = X(\tau) + \Delta(\tau), \quad (1)$$

где  $Y(\tau)$  – случайный процесс;  $X(\tau)$  – детерминированная функция или «математическое ожидание»  $M[Y(\tau)]$ ;  $\Delta(\tau)$  – случайная составляющая или «центрированная случайная функция»  $Y^0(\tau)$  с равным нулю математическим ожиданием;  $\tau$  – текущее значение времени.

На основании положений теории вероятностей [10] можно предполагать, что стохастическая составляющая  $\Delta(\tau)$  в каждом сечении  $\tau_i$  подчиняется нормальному закону распределения [3] при условии независимости случайных наблюдений:

$$f(\Delta_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{\Delta_i^2}{2\sigma^2}}, \quad (2)$$

где  $\Delta_i$  – случайная составляющая в момент времени  $\tau_i$ ;  $f(\Delta_i)$  – функция плотности распределения вероятности случайной составляющей;  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение случайной составляющей.

В виде случайного процесса, описываемого уравнением (1), представим физико-химические показатели потока газа, проходящего через ресивер с объемом  $V$ . Как известно, в этом случае для математического описания процесса можно использовать уравнение Менделеева-Клапейрона [5] для идеального газа:

$$P(\tau)V = N(\tau)RT(\tau), \quad (3)$$

где  $P(\tau)$  – давление газа со случайной составляющей;  $T(\tau)$  – температура газа со случайной составляющей;  $N(\tau)$  – количество молей газа в объеме ресивера;  $R$  – универсальная газовая

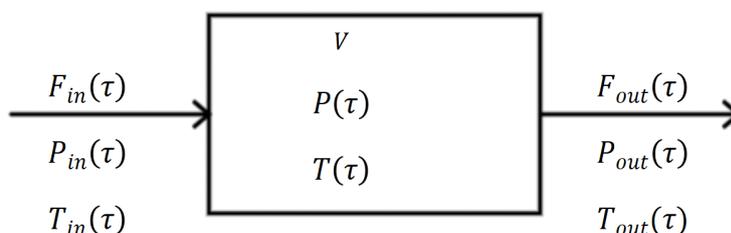


Рис. 1. Характеристики потоков газа, проходящих через ресивер в момент времени  $\tau$

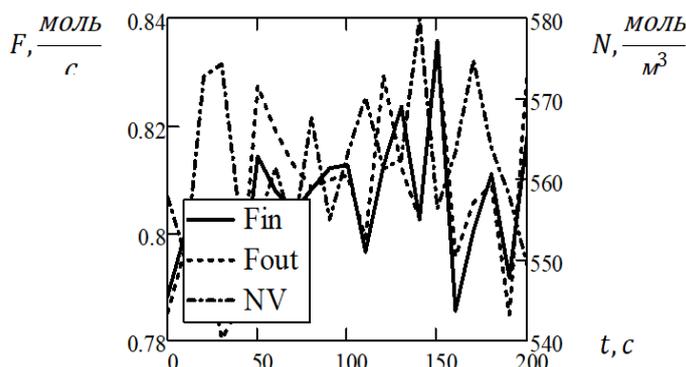


Рис. 2. Стохастические колебания рассчитанного значения входного потока  $Fin$ , выходного потока  $Fout$  и количества газа в ресивере  $NV$

составляющая.

Изменение давления и температуры в объеме со случайной составляющей согласно уравнению (1) выглядит следующим образом:

$$P(\tau) = m_P(\tau) + \Delta_P(\tau), \quad (4)$$

$$T(\tau) = m_T(\tau) + \Delta_T(\tau). \quad (5)$$

В уравнениях (4) и (5) в правой части заданы математические ожидания  $m_x(\tau)$  и случайные составляющие давления и температуры  $\Delta_x(\tau)$  в заданном объеме (где  $x$  – это  $P$  или  $T$  соответственно). Случайная составляющая температуры и давления, согласно формуле (2), подчиняется нормальному закону распределения с нулевым средним значением и соответствующим средним квадратическим отклонением  $\sigma_x$ .

Согласно закону сохранения вещества количество молей газов – это величина постоянная [3], но в то же время она является величиной, рассчитываемой по уравнению (3), с ошибкой, вызванной стохастическими возмущениями давления и температуры согласно

уравнениям (4) и (5). Поэтому можно записать следующее выражение для количества молей:

$$N(\tau) = m_N(\tau) + \Delta_N(P, T, \tau). \quad (6)$$

В выражении (6) случайная составляющая  $\Delta_N(\tau)$  стремится к нулю при бесконечно большом количестве измерений температуры и давления с последующим их усреднением:

$$\overline{N(\tau)} = \frac{\overline{P(\tau)V}}{RT(\tau)}, \quad (7)$$

$$\overline{P(\tau)} = \frac{\sum_{i=1}^n P(\tau_i)}{n}, \quad (8)$$

$$\overline{T(\tau)} = \frac{\sum_{i=1}^n T(\tau_i)}{n}, \quad (9)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} N(\tau) = m_N(\tau), \quad (10)$$

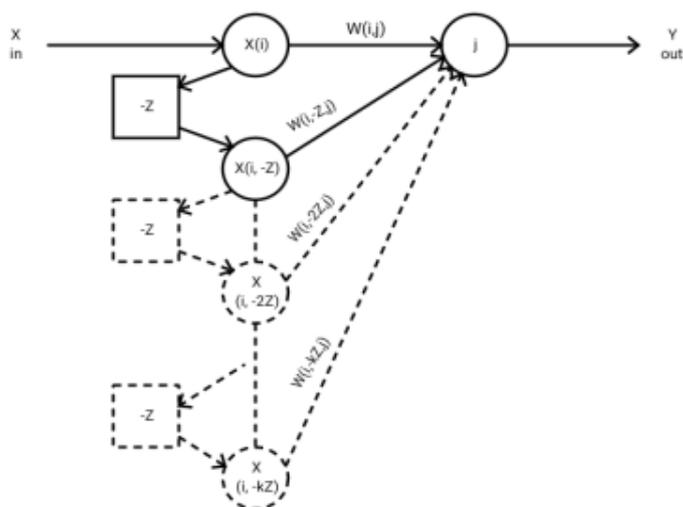


Рис. 3. Схема сглаживания сигнала в ячейках с памятью

где  $n$  – количество измерений давления и температуры в ресивере, выполненное за время, предшествующее  $\tau$ .

Из выражения (3) для стационарного потока газа можно записать уравнение материального баланса [9]:

$$F_{in}(\tau) = F_{out}(\tau), \quad (11)$$

$$F_{in}(\tau) = \frac{P_{in}(\tau)}{RT_{in}(\tau)} V_{in}(\tau), \quad (12)$$

$$F_{out}(\tau) = \frac{P_{out}(\tau)}{RT_{out}(\tau)} V_{out}(\tau), \quad (13)$$

где  $F_{in}(\tau)$  – поток входящего газа;  $F_{out}(\tau)$  – поток выходящего газа (рис. 1);  $V_{in}(\tau)$  и  $V_{out}(\tau)$  – объемные скорости газа на входе и выходе.

Чем выше скорость потока, тем выше влияние стохастической составляющей, вызванное неоднородностью и турбулентностью движения газа [2]. При этом считаем, что внутри ресивера газ идеально перемешивается. Влияние стохастических факторов будет также усиливаться от входного потока к выходному в силу наложения новых помех на предыдущие.

Для расчета количественных показателей зададим следующие условия: температуры газа во входном потоке  $T_{in}$  и в ресивере  $T_V$  поддерживаются постоянными, а температура в выходном потоке равна температуре в ресивере

$T_{out} = T_V$ . Для моделирования стохастических помех зададим среднее квадратическое отклонение по температуре  $\sigma_T$ , давлению  $\sigma_P$  и объемной скорости потока в пределах 1 % от номинальных значений этих величин. Результаты моделирования процесса прохождения газа через ресивер с учетом стохастической составляющей показаны на рис. 2.

Решение этой задачи может быть выполнено с применением разнообразных систем для математических расчетов. Для сглаживания стохастических возмущений можно применить метод сплайн-интерполяции [11] или скользящего среднего [4]:

$$\hat{y}_{i+m} = \frac{\sum_{k=0}^{2m} y_{i+k}}{2m+1}, \quad (14)$$

где  $\hat{y}_{i+m}$  – скользящее среднее из  $2m+1$  наблюдений в точке  $i+m$ .

Для сглаживания сигнала введем во входном слое дополнительные нейроны памяти, куда будем записывать с задержкой на один такт последовательно предыдущие значения входного нейрона, как показано в схеме на рис. 3. Там выполняется сохранение предыдущего входного значения в ячейке памяти, при этом ранее сохраненное в этой ячейке значение перемещается в следующую ячейку и т.д., данные из последней ячейки теряются.

Сглаживание выполняется суммированием сохраненных значений с весовыми коэффици-

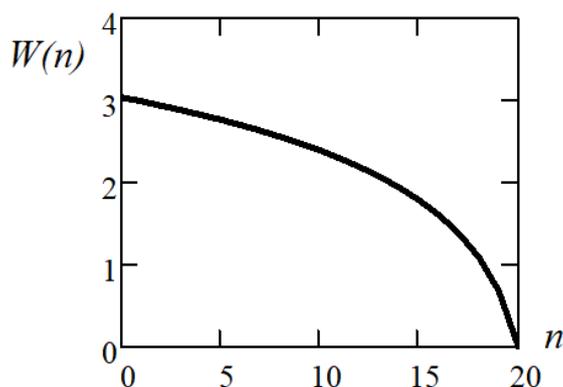


Рис. 4. Изменение значений весовых коэффициентов для ячеек памяти по мере удаления от текущих данных

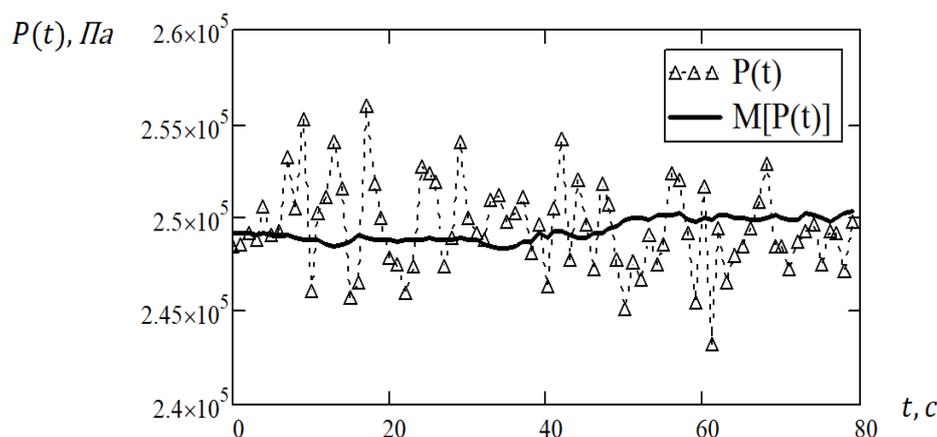


Рис. 5. Сглаживание по формуле (15) стохастических колебаний давления газа, Па

ентами по следующей формуле:

$$Y_j = \frac{\sum_{l=0}^k X_{i,l} W_{i,l,j}}{\sum_{l=0}^k W_{i,l,j}}, \quad (15)$$

где  $Y_j$  – сглаженный сигнал  $j$ -го нейрона;  $X_{i,l}$  – входной  $i$ -й сигнал, сохраненный в  $l$ -й ячейке памяти;  $W_{i,l,j}$  – весовые коэффициенты.

В связи с тем, что значимость предыдущих значений падает, величину весового коэффициента также будем уменьшать по мере удаления от первой ячейки. Для вычисления весовых коэффициентов в этом случае удобно использовать логарифмическую зависимость

$$W_{i,l,j} = a \ln(d + 1 - l), \quad (16)$$

где  $d$  – количество ячеек памяти;  $a$  – коэффициент пропорциональности. На рис. 4 показан график изменения весовых коэффициентов при  $d = 20$  и  $a = 1$ .

Сглаживание стохастических данных по формуле (15) с весовыми коэффициентами формулы (16) показано на рис. 5. Как видно на графике, в результате сглаживания амплитуда колебаний уменьшается в несколько раз, а полученные данные могут быть использованы для дальнейшей обработки.

Для того чтобы нейросеть правильно моделировала процесс, ее необходимо обучить на выборке данных. Получим такую выборку с помощью имитационной модели, описывающей протекание через ресивер при различных условиях проведения процесса [6]: при скорости потока, температуре, давлении на входе в ресивер,

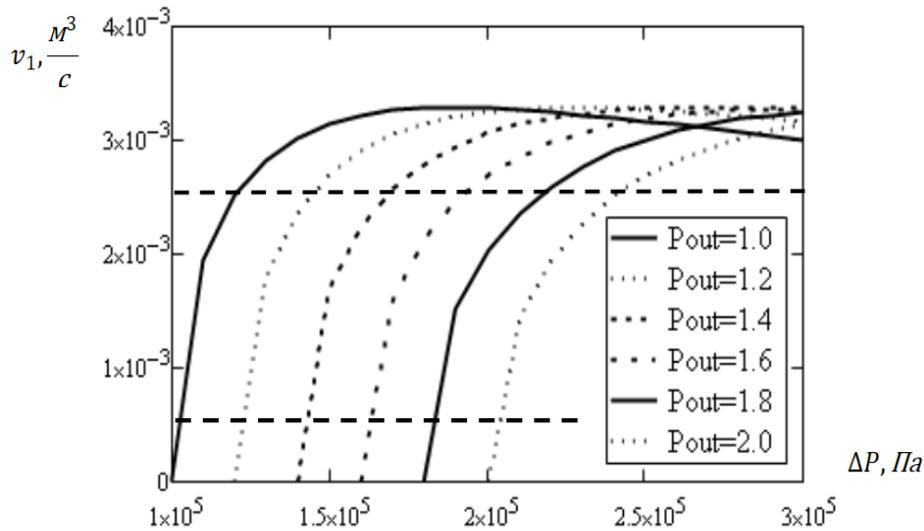


Рис. 6. Графики скорости протекания газа через сужающие устройства при различных давлениях на входе и выходе

внутри него, на выходе из него и др.

Для получения моделирующего уравнения рассмотрим прохождение газа через сужающие отверстия на входе и выходе из ресивера. Процесс протекания газа через сужающее отверстие может быть описан уравнением массового расхода [1]:

$$F_m = \rho_1 Q = C Y A_2 \sqrt{2 \rho_1 (P_1 - P_2)}, \quad (17)$$

где  $C$  – коэффициент расхода, безразмерная величина;  $A_2$  – площадь сечения отверстия в диафрагме,  $m^2$ ;  $Y$  – коэффициент расширения, который позволяет отследить изменение плотности идеального газа при изэнтропийном процессе;  $P_1$  и  $P_2$  – давление газа до и после диафрагмы.

Формулу (17) преобразуем в выражение для объемного расхода неидеального газа:

$$v_1 = C A_2 \sqrt{2 \frac{Z R T_1}{M} \left( \frac{k}{k-1} \right) \left[ \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{2}{k}} - \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k+1}{k}} \right]}, \quad (18)$$

где  $v_1 = F_m / \rho_1$  – расход реального газа до диафрагмы,  $m^3/c$ ;  $T_1$  – температура газа до диафрагмы;  $R$  – универсальная газовая постоянная;  $Z$  – фактор сжимаемости газа при  $P_1$  и  $T_1$  [8], безразмерная величина;  $k = C_p / C_v$  – отношение теплоемкостей при постоянном давлении и

постоянном объеме, безразмерная величина.

Решение уравнения (18) для различных условий протекания газа через сужающее отверстие приведено на рис. 6.

Как видно на рис. 6, существует область критических значений в верхней части графика, обусловленная переходом в турбулентный режим, где требуется иное описание механизма процесса. А уравнение (18) пригодно для перепада давлений не более 0,5 ат.

Рассмотрим теперь процесс накопления и расходования газа в ресивере согласно следующему уравнению:

$$F_V(\tau) = F_{in}(\tau) - F_{out}(\tau), \quad (19)$$

где  $F_V(\tau)$  – скорость накопления/расходования вещества в ресивере.

Проинтегрировав потоки вещества за определенный период времени, можно получить количество вещества в объеме аппарата:

$$N_V(\tau) = \int_0^\tau (F_{in}(\tau) - F_{out}(\tau)) dt. \quad (20)$$

Разобьем заданный интервал на достаточно маленькие отрезки  $\Delta\tau_i$  и выразим через сумму конечных разностей  $\Delta N_{V_i}$ :

$$N_V(\tau) \cong \sum_{i=0}^{n-1} \Delta N_{V_i} = \sum_{i=0}^{n-1} (F_{in}(\tau_i) - F_{out}(\tau_i)) \Delta\tau_i. \quad (21)$$

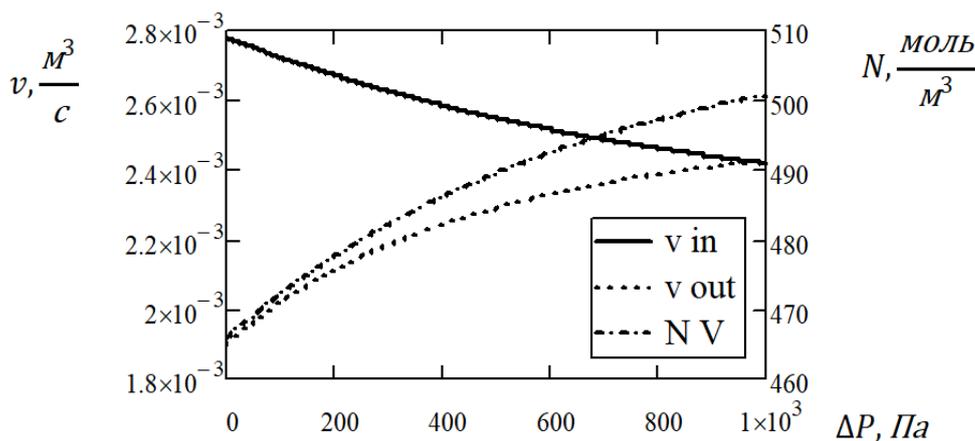


Рис. 7. Накопление и расходование вещества в ресивере

Решение уравнения (21) для входного и выходного потока в динамическом режиме показано на рис. 7.

Как видно из рис. 7, в ресивере проходит переходной процесс до равновесного состояния, характеризующегося равенством входного и выходного массового потока и стабильным количеством вещества в аппарате.

Функция оптимизации для данного процесса имеет следующий вид:

$$Q(P, T, A, V) = F_{\text{gaz}}(P, T, A)q_{\text{gaz}} - E_V(P, T, A, V)q_V, \quad (22)$$

где  $Q(P, T, A, V)$  – критерий оптимизации процесса в зависимости от давлений, температур, сечений и объема аппарата;  $F_{\text{gaz}}(P, T, A)$  – средний поток газа через установку;  $q_{\text{gaz}}$  – стоимость (полезность) получаемой единицы газа на выходе;  $E_V(P, T, A, V)$  – энергетические и другие затраты на прохождение газа через установку;  $q_V$  – стоимость единицы затрат. Критерий в формуле (22) имеет экстремальную зависимость с выраженным максимумом.

Рассмотрим ситуацию, когда поток, проходящий через ресивер, состоит из нескольких газов, а задача нейросети заключается в нахождении состава и количественных показателей потока по косвенным данным.

Для смеси, состоящей из  $N$  компонентов, определение состава газов сводится к созданию независимых соотношений, связывающих парциальные давления компонентов со значимыми параметрами, поддающимися измерению, т.е. к составлению и решению системы независимых

уравнений.

Система уравнений для  $k$ -компонентов может быть представлена в следующем виде:

$$\begin{cases} Y_1 = f_1(P_1, P_2, \dots, P_k) \\ \vdots \\ Y_j = f_j(P_1, P_2, \dots, P_k) \\ \vdots \\ Y_{k-1} = f_{k-1}(P_1, P_2, \dots, P_k) \\ P_\Sigma = P_1 + P_2 + \dots + P_k, \end{cases} \quad (23)$$

где  $Y_j$  – измеряемый параметр;  $P_j$  – парциальное давление компонента анализируемой газовой смеси;  $f_j$  – функциональная зависимость измеряемого  $j$ -го параметра от состава газовой смеси;  $P_\Sigma$  – полное давление в газовой смеси.

Решение системы (23) может быть представлено в общем виде как результат обратного преобразования:

$$\begin{cases} P_1 = \varphi_1(Y_1, Y_2, \dots, Y_k) \\ \vdots \\ P_j = \varphi_j(Y_1, Y_2, \dots, Y_k) \\ \vdots \\ P_{k-1} = \varphi_{k-1}(Y_1, Y_2, \dots, Y_k) \\ P_k = P_\Sigma - (P_1 + P_2 + \dots + P_{k-1}), \end{cases} \quad (24)$$

где  $\varphi_j$  – функция для поиска  $j$ -го парциального давления, полученная аналитическим путем.

Но аналитическое решение возможно

только для наиболее простых систем, а в большинстве случаев применяют численные методы, которые допускают некоторую ошибку решения. Кроме того, большое значение имеет воздействие случайных факторов на измеряемые параметры и систему в целом. В результате система уравнений (24) будет записана в виде:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_1^* = \widetilde{\varphi}_1(Y_1, Y_2, \dots, Y_k) + \Delta P_1 \\ \vdots \\ P_j^* = \widetilde{\varphi}_j(Y_1, Y_2, \dots, Y_k) + \Delta P_j \\ \vdots \\ P_{k-1}^* = \widetilde{\varphi}_{k-1}(Y_1, Y_2, \dots, Y_k) + \Delta P_{k-1} \\ P_k^* = P_{\Sigma}^* - (P_1^* + P_2^* + \dots + P_{k-1}^*), \end{array} \right. \quad (25)$$

где  $\widetilde{\varphi}_j$  – приближенная функция в виде итерационной формулы;  $\Delta P_j$  – ошибка численного метода и случайного процесса;  $P_j^*$  – парциальные давления с учетом ошибки.

В свою очередь, измеряемые параметры  $Y_i$  содержат случайную составляющую как в результате ошибки измерения, так и из-за случай-

ного воздействия окружающей среды:

$$Y_i = m_{y_i} + \Delta Y_i, \quad (26)$$

где  $m_{y_i}$  – математическое ожидание параметра  $Y_i$ ;  $\Delta Y_i$  – случайная составляющая для соответствующего параметра.

Проведено стохастическое моделирование потока газа, протекающего через емкость, ограниченную сужающими устройствами. Предложена математическая модель, описывающая скорость протекания газа с учетом термодинамических показателей потока, и выполнено ее решение. Разработана методика сглаживания сигналов, поступающих на обработку с учетом убывающего веса предыдущих измерений, и предложена методика определения состава потока газовой смеси на основе косвенных показателей.

Применение рассмотренной методики позволит увеличить скорость и надежность определения качественного состава газовых смесей, протекающих через сужающие устройства, и как следствие, повысит контроль за протеканием технологических процессов, что приведет к повышению их эффективности в среднем на 5 %.

### Список литературы

1. Perry, R.H. Perry's chemical engineers' handbook / R.H. Perry, D.W. Green. – McGraw-Hill : The McGraw-Hill Companies, 1997. – P. 2641.
2. Батунер, Л.М. Математические методы в химической технике / Л.М. Батунер, М.Е. Позин. – Ленинград : Химия, 1971. – С. 824.
3. Бронштейн, И.Н. Справочник по математике : Для инженеров и учащихся втузов / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. – М. : Наука, 1980. – С. 976.
4. Грешилов, А.А. Математические методы построения прогнозов / А.А. Грешилов, В.А. Стакун, А.А. Стакун. – М. : Радио и связь, 1997. – С. 112.
5. Жуховицкий, А.А. Физическая химия : Учебник для металлург. специальностей вузов / А.А. Жуховицкий, Л.А. Шварцман. – М. : Металлургия, 1968. – С. 520.
6. Зезин, В.Г. Определение расхода сплошных сред методом переменного перепада давления / В.Г. Зезин, В.А. Лазуков. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2007. – С. 102.
7. Иванов, В.А. Математические основы теории автоматического регулирования / В.А. Иванов, В.С. Медведев, Б.К. Чемоданов, А.С. Юценко. – М. : Высшая школа. – 1977. – Т. 2. – С. 455.
8. Лапшин, В.И. Коэффициент сжимаемости газов и газоконденсатных смесей: экспериментальное определение и расчеты / В.И. Лапшин, А.Н. Волков, И.М. Шафиев // Вести газовой науки. – 2011. – № 1(6). – С. 120–131.
9. Левеншпиль, О. Инженерное оформление химических процессов / О. Левеншпиль. – М. : Химия, 1969. – С. 624.
10. Пугачев, В.С. Теория случайных функций и ее применение к задачам автоматического управления / В.С. Пугачев. – М. : Государственное издательство физико-математической литературы, 1960. – С. 884.
11. Эберт, К. Компьютеры. Применение в химии / К. Эберт, Х. Эдерер. – М. : Мир,

1988. – С. 416.

### References

2. Batuner, L.M. Matematicheskiye metody v khimicheskoy tekhnike / L.M. Batuner, M.Ye. Pozin. – Leningrad : Khimiya, 1971. – S. 824.
3. Bronshteyn, I.N. Spravochnik po matematike : Dlya inzhenerov i uchashchikhsya vtuzov / I.N. Bronshteyn, K.A. Semendyayev. – M. : Nauka, 1980. – S. 976.
4. Greshilov, A.A. Matematicheskiye metody postroyeniya prognozov / A.A. Greshilov, V.A. Stakun, A.A. Stakun. – M. : Radio i svyaz', 1997. – S. 112.
5. Zhukhovitskiy, A.A. Fizicheskaya khimiya : Uchebnik dlya metallurg. spetsial'nostey vuzov / A.A. Zhukhovitskiy, L.A. Shvartsman. – M. : Metallurgiya, 1968. – S. 520.
6. Zezin, V.G. Opredeleniye raskhoda sploshnykh sred metodom peremennogo perepada davleniya / V.G. Zezin, V.A. Lazukov. – Chelyabinsk : Izd-vo YUUrGU, 2007. – S. 102.
7. Ivanov, V.A. Matematicheskiye osnovy teorii avtomaticheskogo regulirovaniya / V.A. Ivanov, V.S. Medvedev, B.K. Chemodanov, A.S. Yushchenko. – M. : Vysshaya shkola. – 1977. – T. 2. – S. 455.
8. Lapshin, V.I. Koeffitsiyent szhimayemosti gazov i gazokondensatnykh smesey: eksperimental'noye opredeleniye i raschety / V.I. Lapshin, A.N. Volkov, I.M. Shafiyev // Vesti gazovoy nauki. – 2011. – № 1(6). – S. 120–131.
9. Levenshpil', O. Inzhenernoye oformleniye khimicheskikh protsessov / O. Levenshpil'. – M. : Khimiya, 1969. – S. 624.
10. Pugachev, V.S. Teoriya sluchaynykh funktsiy i yeye primeneniye k zadacham avtomaticheskogo upravleniya / V.S. Pugachev. – M. : Gosudarstvennoye izdatel'stvo fiziko-matematicheskoy literatury, 1960. – S. 884.
11. Ebert, K. Komp'yutery. Primeneniye v khimii / K. Ebert, KH. Ederer. – M. : Mir, 1988. – S. 416.

---

© В.М. Зароченцев, А.Л. Рутковский, И.И. Болотаева, Х.А. Бутов, 2021

УДК 621.642.39

Р.Ф. КАРИМОВ, М.И. БАЯЗИТОВ

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

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЧНОСТИ РВС-10000 НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КОРРЕКТИРОВКИ ОКРАЕК ДНИЩА В ПРОЦЕССЕ МОНТАЖА

*Ключевые слова:* выправление резервуара; подъем резервуара; резервуар; резервуар вертикальный стальной (РВС).

*Аннотация.* При проведении комплексных инженерных изысканий было отмечено, что часть гидрофобного слоя РВС-10000, располагающегося в северном климатическом районе, вымывает при таянии снега. В связи с этим была разработана методика по подъему 3/4 резервуара, которая больше всего просела, и увеличению гидрофобного слоя до проектной толщины. В данной статье произведен анализ просадки гидрофобного слоя РВС-10000. Задачей исследования является анализ теоретических обоснований реализации частичного подъема РВС-10000. Гипотеза основывается на возможности разработки конструкции вертикальных стоек для подъема. Исследование строится на анализе работ других авторов, проведенных испытаний и теоретических расчетов. Предложена методика подъема резервуара с учетом реальных отклонений окраек и обечайки, а также разработана конструкция вертикальных стоек для подъема резервуара и удерживающих опорных тумб.

РВС-10000 расположен в северном климатическом районе на металлической балочной клетке на высоте трех метров над уровнем земли. Под днищем резервуара находится гидрофобный слой из песка, пропитанного нефтью, толщиной 300 мм.

В 2018 г. были завершены все строительно-монтажные работы, но из-за наступления зимнего периода работы по гидравлическим испытаниям были отложены на следующий год.

В 2019 г. при подготовке РВС-10000 к гидравлическим испытаниям была выполнена гео-

дезическая съемка наружных отметок окраек. Разность отметок составляла 100 мм, хотя согласно ГОСТу [1] разница не может превышать 15 мм. В ходе комплексных инженерных изысканий установлено, что часть гидрофобного слоя вымыло при таянии снега. Для восстановления резервуара к проектному положению была разработана методика по подъему 3/4 резервуара, которая больше всего просела, и увеличению гидрофобного слоя до проектной толщины.

Для выполнения частичного подъема резервуара разработаны вертикальные стойки, которые крепятся к обечайке резервуара через подкладные пластины. Высоту стоек решили выполнить не на всю высоту стенки, а до проектного кольца жесткости на шестом поясе стенки резервуара.

При разработке конструкции стойки учитывались работы других авторов [4–8]. Была доработана нижняя часть стойки. Выполнять работы по увеличению гидрофобного слоя под нагруженными гидравлическими домкратами небезопасно. Поэтому опорную часть стойки увеличили для снятия нагрузки с домкрата, а также для установки двух тумб под каждую стойку. Конструкция стойки приведена на рис. 1.

Подъем будет производиться поэтапно, начиная с самой нижней отметки стойки. Для исключения предельных нагрузок на обечайку резервуара [7] принята максимальная величина выдвигания штока домкрата 10 мм. Подъем нижней точки производится до отметки соседних точек с шагом 10 мм. Схема расположения монтажных стоек сбоку и в плане представлены на рис. 2.

Первыми в работу включатся домкраты в точках 5,1, 6 и 6,1, поднимая стойку с отметки –26 до –16. Следующим этапом в работу вклю-

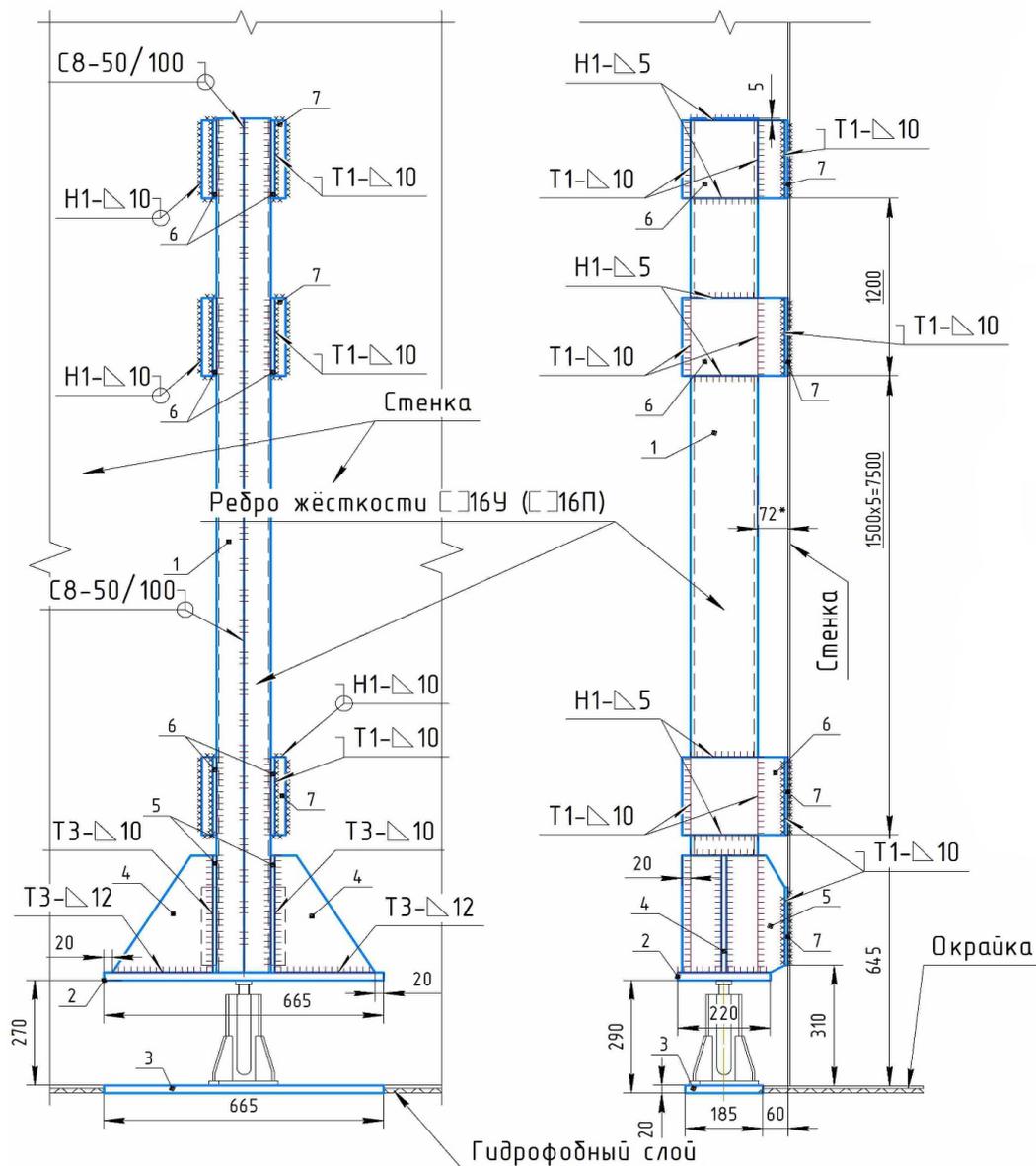


Рис. 1. Конструкция опорной стойки

чатся соседние стойки, а подъем будет производиться домкратами в диапазоне от точки 4,1 до 10,1. На данном этапе стойки будут подняты с отметки -16 до -6. И так подъем будет продолжаться до отметки +50. После этого под стойки устанавливаются тумбы, усилия с домкратов снимаются. Это делается для того, чтобы произвести работы по добавлению дополнительного гидрофобного слоя и по увеличению его на проектную отметку. После завершения работ с гидрофобным слоем снова устанавливают домкраты и производят опускание части резервуара. Разница в 10 мм от вновь поднятой части

резервуара и оставшейся, которую приняли за ноль, заложена на уплотнение гидрофобного слоя. После полного опускания производится повторная геодезическая съемка отметок окраек. В случае если на уплотнение гидрофобного слоя ушло более 10 мм, производится повторный подъем резервуара, добавление гидрофобного слоя и опускание резервуара.

Описанная методика корректировки отметок окраек разработана на основе теоретических расчетов. Следующим этапом планируется создание конечно-элементной модели РВС-10000 при помощи численного модели-



**Список литературы**

1. ГОСТ 31385-2016. Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. – М. : Стандартинформ, 2016. – С. 95.
2. Кузеев, И.Р. Методика определения напряженно-деформированного состояния стального цилиндрического резервуара / И.Р. Кузеев, Р.Р. Тляшева, С.М. Мансурова [и др.] // Нефтегазовое дело. – 2013. – № 4. – С. 339–347.
3. Правила технической эксплуатации резервуаров и инструкции по их ремонту : Государственный комитет СССР по обеспечению нефтепродуктами. – М. : Недра, 1988.
4. Тарасенко, А.А. Исследование изменения напряженно-деформированного состояния вертикального стального резервуара при развитии неравномерной осадки наружного контура днища / А.А. Тарасенко, П.В. Чепур, С.В. Чирков // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10. – С. 3409–3413.
5. Тарасенко, А.А. Модель резервуара в среде ANSYS Workbench 14,5 / А.А. Тарасенко, П.В. Чепур, С.В. Чирков, Д.А. Тарасенко // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10. – С. 3404–3408.
6. Тарасенко, А.А. Промышленный эксперимент по восстановлению кольцевого фундамента вертикального стального резервуара / А.А. Тарасенко, С.В. Чирков // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9. – С. 1477–1482.
7. Тарасенко, А.А. Определение действующих напряжений от подъемных устройств при ремонте фундамента резервуара / А.А. Тарасенко, П.В. Чепур // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9. – С. 2421–2425.
8. Чирков, С.В. Конечно-элементная модель вертикального стального резервуара с усиливающими элементами при его подъеме гидродомкратами / С.В. Чирков, А.А. Тарасенко, П.В. Чепур // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9. – С. 1003–1007.

**References**

1. GOST 31385-2016. Rezervuary vertikal'nyye tsilindricheskiye stal'nyye dlya nefi i nefteproduktov. – M. : Standartinform, 2016. – S. 95.
2. Kuzeyev, I.R. Metodika opredeleniya napryazhenno-deformirovannogo sostoyaniya stal'nogo tsilindricheskogo rezervuara / I.R. Kuzeyev, R.R. Tlyasheva, S.M. Mansurova [i dr.] // Neftegazovoye delo. – 2013. – № 4. – S. 339–347.
3. Pravila tekhnicheskoy ekspluatatsii rezervuarov i instruksii po ikh remontu : Gosudarstvennyy komitet SSSR po obespecheniyu nefteproduktami. – M. : Nedra, 1988.
4. Tarasenko, A.A. Issledovaniye izmeneniya napryazhenno-deformirovannogo sostoyaniya vertikal'nogo stal'nogo rezervuara pri razvitii neravnomernoy osadki naruzhnogo kontura dnishcha / A.A. Tarasenko, P.V. Chepur, S.V. Chirkov // Fundamental'nyye issledovaniya. – 2013. – № 10. – S. 3409–3413.
5. Tarasenko, A.A. Model' rezervuara v srede ANSYS Workbench 14,5 / A.A. Tarasenko, P.V. Chepur, S.V. Chirkov, D.A. Tarasenko // Fundamental'nyye issledovaniya. – 2013. – № 10. – S. 3404–3408.
6. Tarasenko, A.A. Promyshlennyy eksperiment po vosstanovleniyu kol'tsevogo fundamenta vertikal'nogo stal'nogo rezervuara / A.A. Tarasenko, S.V. Chirkov // Fundamental'nyye issledovaniya. – 2014. – № 9. – S. 1477–1482.
7. Tarasenko, A.A. Opredeleniye deystvuyushchikh napryazheniy ot pod'yemnykh ustroystv pri remonte fundamenta rezervuara / A.A. Tarasenko, P.V. Chepur // Fundamental'nyye issledovaniya. – 2014. – № 9. – S. 2421–2425.
8. Chirkov, S.V. Konechno-elementnaya model' vertikal'nogo stal'nogo rezervuara s usilivayushchimi elementami pri yego pod'yeme gidrodomkratami / S.V. Chirkov, A.A. Tarasenko, P.V. Chepur // Fundamental'nyye issledovaniya. – 2014. – № 9. – S. 1003–1007.

УДК 621.45

И.А. СОЦКОВ

АО «Машиностроительное конструкторское бюро «Искра»  
имени И.И. Картукова», г. Москва

## РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА С РАКЕТНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА В УСЛОВИЯХ ТУРБУЛЕНТНОГО ТРЕХМЕРНОГО ТЕЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ

*Ключевые слова:* космические аппараты; ракетные двигатели твердого топлива (РДТТ); расчетная методика.

*Аннотация.* Цель исследования – разработка методики расчета трехмерного течения продуктов сгорания в РДТТ перспективных летательных аппаратов. Гипотеза: методика расчета трехмерного течения продуктов сгорания в РДТТ позволяет исследовать параметры и проектировать их конструкцию для последующего применения в перспективных летательных аппаратах. В работе выполнено сравнение расчетных методик течения продуктов сгорания в РДТТ космического аппарата. Предложенная методика позволяет смоделировать процесс сгорания и выполнить проектный расчет для выбора необходимых данных. После проведения расчета и моделирования можно выбрать конструкцию РДТТ, заряд твердого топлива (ТТ), оптимальные параметры. Также можно выполнить подбор свойств и размеров в соответствии с поставленными задачами к проектированию. В результате мы получим выбранную конструкцию с заданными свойствами и параметрами. Методика по выполнению численного моделирования газодинамических параметров проточной части РДТТ позволяет произвести уточнение проектировочной модели для применения в перспективных космических аппаратах.

### Введение

Из всех типов существующих ракетных

двигателей, которые применяются как двигательные установки (ДУ) космических аппаратов (КА) различного назначения, РДТТ наряду с жидкостными ракетными двигателями (ЖРД) являются наиболее распространенными. Это подтверждено широким кругом использования РДТТ как для маршевых ДУ в объектах ракетно-космического комплекса, применяемых в оперативно-тактических ракетах, так и для ракет-носителей (РН) различных классов. Применение РДТТ возможно для торможения отработавших ступеней РН, а также для выполнения дополнительного разгона КА в случае их переходов с переходных орбит на другие требуемые конечные орбиты. Кроме того, ДУ на основе РДТТ широко используются в виде ускорителей, предназначенных для повышения энергетических процессов и возможностей РН с расширением их круга решения различных целевых задач.

### Аналитический обзор

Представим принципиальную схему РДТТ с основными элементами и потоками температур, давлений и скорости на рис. 1.

Там приведены следующие обозначения:

- для воспламенителя –  $T_{вс}$ ,  $P_{вс}$ ,  $V_{вс}$  (температура, давление и скорость потока на выходе соответственно);
- для заряда ТТ –  $T_{звх}$ ,  $P_{звх}$ ,  $V_{звх}$  (температура, давление и скорость потока на входе в заряд ТТ соответственно),  $T_{звых}$ ,  $P_{звых}$ ,  $V_{звых}$  (температура, давление и скорость потока на выходе из заряда ТТ соответственно);
- для сопла –  $T_{вхс}$ ,  $P_{вхс}$ ,  $V_{вхс}$  (температура,

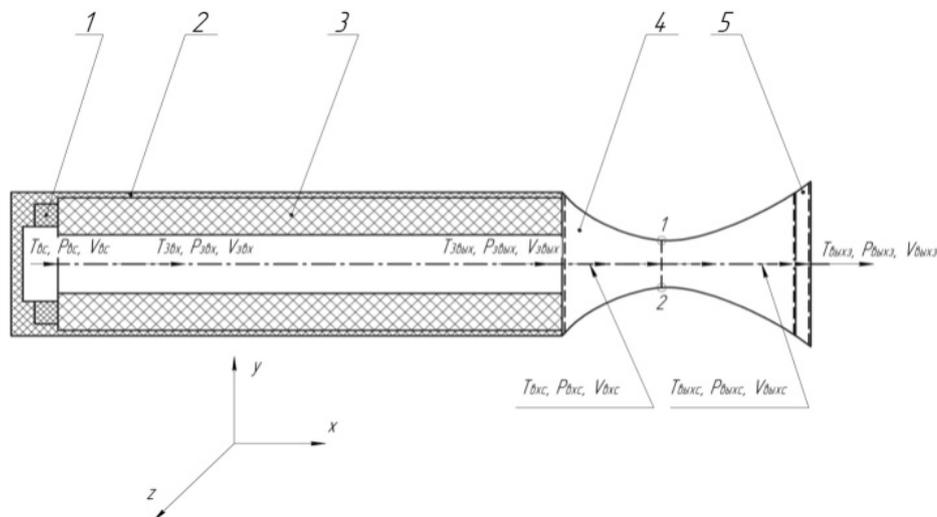


Рис. 1. Модель и принципиальная схема РДТТ КА: 1 – воспламенитель; 2 – корпус; 3 – заряд ТТ; 4 – сопло; 5 – заглушка

давление и скорость потока на входе в сопло соответственно),  $T_{\text{ВЫХС}}, P_{\text{ВЫХС}}, V_{\text{ВЫХС}}$  (температура, давление и скорость потока на выходе из сопла соответственно);

– для заглушки и выходные параметры –  $T_{\text{ВЫХЗ}}, P_{\text{ВЫХЗ}}, V_{\text{ВЫХЗ}}$  (температура, давление и скорость потока на выходе заглушки и выходные параметры соответственно);

– точками 1 и 2 обозначено сужение сопла, в котором происходит изменение температуры, давления и скорости потока заряда ТТ.

Для участка от воспламенителя до входных параметров температуры, давления и скорости потока заряда ТТ можем допустить незначительное изменение данных параметров в трехмерном исчислении. В связи с этим принимаем данные величины с установленными значениями на проектном этапе конструирования РДТТ с некоторым возможным изменением и запишем следующие уравнения для условий трехмерного течения на этапе воспламенения, учитывая равенство потоков температуры, давления и скорости потока заряда ТТ вдоль осей  $oy$  и  $oz$ .

Вдоль оси  $ox$ :

$$\begin{cases} T_{\text{вс}}^x = aT_{\text{звх}}^x; \\ P_{\text{вс}}^x = aP_{\text{звх}}^x; \\ V_{\text{вс}}^x = aV_{\text{звх}}^x. \end{cases} \quad (1)$$

Вдоль осей  $oy$  и  $oz$ :

$$\begin{cases} T_{\text{вс}}^y = bT_{\text{звх}}^y = T_{\text{вс}}^z = bT_{\text{звх}}^z; \\ P_{\text{вс}}^y = bP_{\text{звх}}^y = P_{\text{вс}}^z = bP_{\text{звх}}^z; \\ V_{\text{вс}}^y = bV_{\text{звх}}^y = V_{\text{вс}}^z = bV_{\text{звх}}^z, \end{cases} \quad (2)$$

где  $a$  – коэффициент пропорционального изменения температуры, давления и скорости потока заряда ТТ, устанавливаемый на этапе проектирования вдоль оси  $ox$ ;  $b$  – коэффициент пропорционального изменения температуры, давления и скорости потока заряда ТТ, устанавливаемый на этапе проектирования вдоль осей  $oy$  и  $oz$ .

Изменение температуры, давления и скорости потока заряда ТТ от входа до выхода зададим степенной зависимостью, которая будет характеризовать сам вид ТТ и распространение по длине, а также конструкцию РДТТ, от которой будет зависеть сопротивление, распространение, повышение или уменьшение определенного параметра в трехмерном истечении. Поэтому запишем выражения для трехмерного распространения температуры, давления и скорости потока заряда ТТ в следующем виде.

Вдоль оси  $ox$ :

$$\begin{cases} T_{\text{звх}}^x = a(T_{\text{звых}}^x)^{n+1}; \\ P_{\text{звх}}^x = a(P_{\text{звых}}^x)^{n+1}; \\ V_{\text{звх}}^x = a(V_{\text{звых}}^x)^{n+1}. \end{cases} \quad (3)$$

Вдоль осей  $ou$  и  $oz$ :

$$\begin{cases} T_{\text{звх}}^y = b(T_{\text{звых}}^y)^n = T_{\text{звх}}^z = b(T_{\text{звых}}^z)^n; \\ P_{\text{звх}}^y = b(P_{\text{звых}}^y)^n = P_{\text{звх}}^z = b(P_{\text{звых}}^z)^n; \\ V_{\text{звх}}^y = b(V_{\text{звых}}^y)^n = V_{\text{звх}}^z = b(V_{\text{звых}}^z)^n, \end{cases} \quad (4)$$

где  $n$  – степень, указывающая на сопротивление, распространение, повышение или уменьшение температуры, давления и скорости потока заряда ТТ при трехмерном течении.

Из приведенной зависимости (3) следует, что на этапе проектирования может быть принято значение  $n = 0$ , которое приведет к линейному распределению температуры, давления и скорости потока заряда ТТ вдоль оси  $ox$  и к постоянному значению вдоль осей  $ou$  и  $oz$  (зависимости (4)). Такое может быть принято в случае пренебрежения величинами температуры, давления и скорости потока заряда ТТ вдоль осей  $ou$  и  $oz$ , что на начальном этапе проектирования может выступать как ориентировочный и предварительный результат для дальнейших исследований.

В результате исследований для трехмерного течения продуктов сгорания в характерном сечении сопла 1–2 были получены следующие модели.

Вдоль оси  $ox$ :

$$\begin{cases} T_{\text{вых3}}^x = \frac{2c_p}{\gamma R} \left( \left( \frac{A_{c1-2}^{yoz} P^S t_{c1-2}^x}{\dot{m} S_{c1-2}^x} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} - 1 \right) \times \\ \quad \times \frac{A_{\text{вых3}}^{yoz}}{A_{c1-2}^{yoz}} a^4 (T_{c1-2}^x)^{(n+1)^2}; \\ P_{\text{вых3}}^x = \frac{2c_p}{\gamma R} \left( \left( \frac{A_{c1-2}^{yoz} P^S t_{c1-2}^x}{\dot{m} S_{c1-2}^x} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} - 1 \right) \times \\ \quad \times \frac{A_{\text{вых3}}^{yoz}}{A_{c1-2}^{yoz}} a^4 (P_{c1-2}^x)^{(n+1)^2}; \\ V_{\text{вых3}}^x = \frac{2c_p}{\gamma R} \left( \left( \frac{A_{c1-2}^{yoz} P^S t_{c1-2}^x}{\dot{m} S_{c1-2}^x} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} - 1 \right) \times \\ \quad \times \frac{A_{\text{вых3}}^{yoz}}{A_{c1-2}^{yoz}} a^4 (V_{c1-2}^x)^{(n+1)^2}. \end{cases} \quad (5)$$

Вдоль оси  $ou$ :

$$\begin{cases} T_{\text{вых3}}^y = \frac{2c_p}{\gamma R} \left( \left( \frac{A_{c1-2}^{xoz} P^S t_{c1-2}^y}{\dot{m} S_{c1-2}^y} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} - 1 \right) \times \\ \quad \times \frac{A_{\text{вых3}}^{xoz}}{A_{c1-2}^{xoz}} b^4 (T_{c1-2}^y)^{n^2}; \\ P_{\text{вых3}}^y = \frac{2c_p}{\gamma R} \left( \left( \frac{A_{c1-2}^{xoz} P^S t_{c1-2}^y}{\dot{m} S_{c1-2}^y} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} - 1 \right) \times \\ \quad \times \frac{A_{\text{вых3}}^{xoz}}{A_{c1-2}^{xoz}} b^4 (P_{c1-2}^y)^{n^2}; \\ V_{\text{вых3}}^y = \frac{2c_p}{\gamma R} \left( \left( \frac{A_{c1-2}^{xoz} P^S t_{c1-2}^y}{\dot{m} S_{c1-2}^y} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} - 1 \right) \times \\ \quad \times \frac{A_{\text{вых3}}^{xoz}}{A_{c1-2}^{xoz}} b^4 (V_{c1-2}^y)^{n^2}. \end{cases} \quad (6)$$

Вдоль оси  $oz$ :

$$\begin{cases} T_{\text{вых3}}^z = \frac{2c_p}{\gamma R} \left( \left( \frac{A_{c1-2}^{yox} P^S t_{c1-2}^z}{\dot{m} S_{c1-2}^z} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} - 1 \right) \times \\ \quad \times \frac{A_{\text{вых3}}^{yox}}{A_{c1-2}^{yox}} b^4 (T_{c1-2}^z)^{n^2}; \\ P_{\text{вых3}}^z = \frac{2c_p}{\gamma R} \left( \left( \frac{A_{c1-2}^{yox} P^S t_{c1-2}^z}{\dot{m} S_{c1-2}^z} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} - 1 \right) \times \\ \quad \times \frac{A_{\text{вых3}}^{yox}}{A_{c1-2}^{yox}} b^4 (P_{c1-2}^z)^{n^2}; \\ V_{\text{вых3}}^z = \frac{2c_p}{\gamma R} \left( \left( \frac{A_{c1-2}^{yox} P^S t_{c1-2}^z}{\dot{m} S_{c1-2}^z} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} - 1 \right) \times \\ \quad \times \frac{A_{\text{вых3}}^{yox}}{A_{c1-2}^{yox}} b^4 (V_{c1-2}^z)^{n^2}, \end{cases} \quad (7)$$

где  $t$  – время;  $S$  – перемещение потока вдоль соответствующих осей.

В процессе проектирования РДТТ обычно устанавливается предел максимального давления. В соответствии с конструкцией ТТ корпус

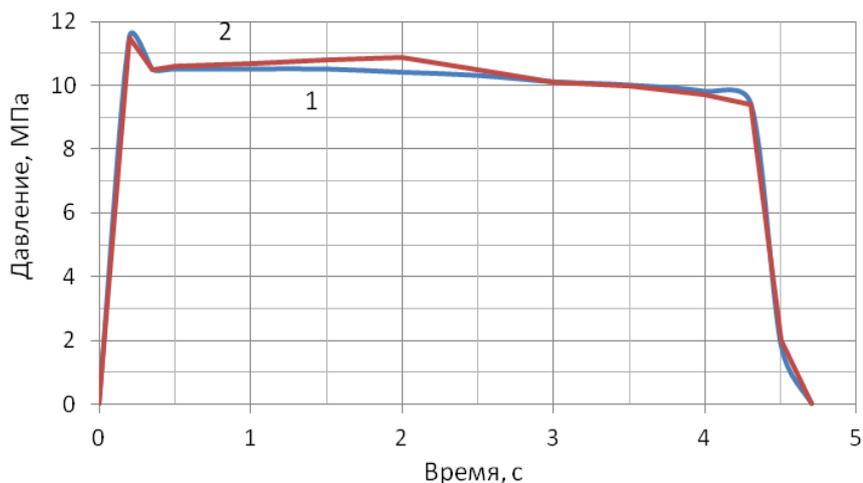


Рис. 2. Зависимость давления в РДТТ STAR-8 от времени: 1 – в соответствии с методикой расчета; 2 – существующая методика

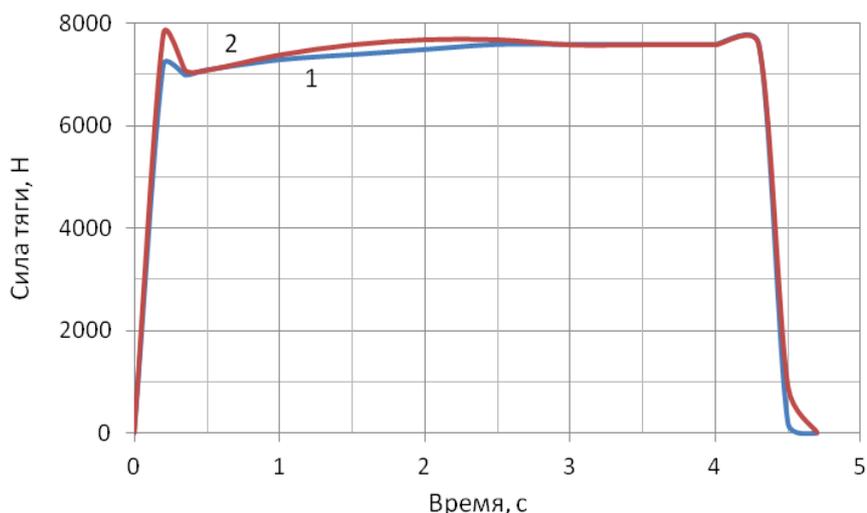


Рис. 3. Зависимость тяги в РДТТ STAR-8 от времени: 1 – в соответствии с методикой расчета; 2 – существующая методика

двигателя и другие конструктивные элементы проектируются и анализируются с этим максимальным давлением. Это ограничение на давление в камере РДТТ является максимальным ожидаемым рабочим давлением. Приведенная расчетная методика позволяет определять основные параметры РДТТ и моделировать трехмерное течение продуктов сгорания при их распространении во времени.

Для определения абсолютного давления использована следующая формула:

$$P = \sqrt{(P_{\text{ВЫХЗ}}^x)^2 + (P_{\text{ВЫХЗ}}^y)^2 + (P_{\text{ВЫХЗ}}^z)^2}. \quad (8)$$

По аналогичной формуле определяются абсолютные скорость и температура потока.

Сила тяги определяется по абсолютной скорости потока РДТТ с учетом массы КА.

На основе полученных моделей на рис. 2 и 3 приведены сравнительные результаты изменения давления и тяги РДТТ STAR-8 в зависимости от времени для существующей и приведенной расчетной методики. При расчете исходная поверхность сечения горла корректировалась через эксцентриситет сопла. Расчетная методика показала хорошие результаты согласования с экспериментальными результатами.

Для зависимостей давления и тяги в РДТТ

*STAR-8* от времени, приведенных на рис. 2 и 3, характерно незначительное расхождение в интервале времени до трех секунд. Приведенная методика позволяет более точно определить зависимость давления и тяги в РДТТ.

### Выводы

В работе выполнено сравнение расчетных методик течения продуктов сгорания в РДТТ КА. Предложенная методика позволяет смоделировать процесс сгорания и выполнить проектный расчет для выбора необходимых данных. Проведение расчета и моделирования позволяет выбрать конструкцию РДТТ КА,

заряд ТТ, оптимальные параметры, а также выполнить подбор свойств и размеров в соответствии с поставленными задачами к проектированию. Методика по выполнению численного моделирования газодинамических параметров проточной части РДТТ позволяет произвести уточнение проектировочной модели для применения в перспективных летательных аппаратах. Разбегность результатов, полученных по методике расчета трехмерного течения продуктов сгорания в РДТТ и по существующей методике расчета, не превышает 15 %. Однако первая методика является более точной и применимой при проектировании летательных аппаратов.

### Список литературы

1. Tewari, A. *Advanced control of aircraft, spacecraft and rockets* / A. Tewari. – Kanpur : John Wiley & Sons, 2011. – P. 456.
2. Абугов, Д.И. Теория и расчет ракетных двигателей твердого топлива : Учебник для машиностроительных вузов / Д.И. Абугов, В.М. Бобылев. – М. : Машиностроение, 1987. – С. 272.
3. Алпатов, А.П. Комплексная задача оптимизации основных проектных параметров и программ управления движением ракет космического назначения / А.П. Алпатов, В.С. Сенькин // *Техническая механика*. – 2011. – № 4. – С. 98–113.
4. Алпатов, А.П. Методическое обеспечение для выбора облика, оптимизации проектных параметров и программ управления полетом ракеты-носителя / А.П. Алпатов, В.С. Сенькин // *Техническая механика*. – 2013. – № 4. – С. 146–161.
5. Аппазов, Р.Ф. Баллистика управляемых ракет дальнего действия / Р.Ф. Аппазов, С.С. Лавров, В.П. Мишин. – М. : Наука, 1966. – С. 307.
6. Батищев, Д.И. Поискные методы оптимального проектирования / Д.И. Батищев. – М. : Сов. радио, 1975. – С. 216.
7. Лебедев, А.А. Баллистика ракет / А.А. Лебедев, Н.Ф. Герасюта. – М. : Машиностроение, 1970. – С. 244.
8. Разумеев, В.Ф. Основы проектирования баллистических ракет на твердом топливе / В.Ф. Разумеев, Б.К. Ковалев. – М. : Машиностроение, 1976. – С. 356.
9. Сенькин, В.С. Комплексная задача оптимизации проектных параметров и программ управления твердотопливной ракеты-носителя сверхлегкого класса / В.С. Сенькин // *Техническая механика*. – 2012. – № 2. – С. 106–121.

### References

2. Abugov, D.I. *Teoriya i raschet raketnykh dvigateley tverdogo topliva: Uchebnik dlya mashinostroyitel'nykh vuzov* / D.I. Abugov, V.M. Bobylev. – M. : Mashinostroyeniye, 1987. – S. 272.
3. Alpatov, A.P. *Kompleksnaya zadacha optimizatsii osnovnykh proyektnykh parametrov i programm upravleniya dvizheniyem raket kosmicheskogo naznacheniya* / A.P. Alpatov, V.S. Sen'kin // *Tekhnicheskaya mekhanika*. – 2011. – № 4. – S. 98–113.
4. Alpatov, A.P. *Metodicheskoye obespecheniye dlya vybora oblika, optimizatsii proyektnykh parametrov i programm upravleniya polotom rakety-nositelya* / A.P. Alpatov, V.S. Sen'kin // *Tekhnicheskaya mekhanika*. – 2013. – № 4. – S. 146–161.
5. Appazov, R.F. *Ballistika upravlyayemykh raket dal'nego deystviya* / R.F. Appazov, S.S. Lavrov, V.P. Mishin. – M. : Nauka, 1966. – S. 307.
6. Batishchev, D.I. *Poiskovyye metody optimal'nogo proyektirovaniya* / D.I. Batishchev. – M. :

Sov. radio, 1975. – S. 216.

7. Lebedev, A.A. Ballistika raket / A.A. Lebedev, N.F. Gerasyuta. – М. : Mashinostroyeniye, 1970. – S. 244.

8. Razumeyev, V.F. Osnovy proyektirovaniya ballisticheskikh raket na tverdom toplive / V.F. Razumeyev, B.K. Kovalev. – М. : Mashinostroyeniye, 1976. – S. 356.

9. Sen'kin, V.S. Kompleksnaya zadacha optimizatsii projektnykh parametrov i programm upravleniya tverdotoplivnoy rakety-nositelya sverkhlegkogo klassa / V.S. Sen'kin // Tekhnicheskaya mekhanika. – 2012. – № 2. – S. 106–121.

---

© И.А. Соцков, 2021

УДК 004

Д.А. СУЗДАЛЬСКИЙ

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

## АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ УДАЛЕННОЙ РАБОТЫ СОТРУДНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОСТУПНЫХ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА COVID-19

**Ключевые слова:** информационная безопасность; облачные технологии; COVID-19; *Software as a Service (SaaS)*.

**Аннотация.** В данной научной работе исследуются основные механизмы информационной безопасности при использовании облачных технологий в условиях пандемии COVID-19. Целью работы является разработка рекомендаций для организаций по вопросу снижения рисков информационной безопасности в процессах работы с облачными решениями. Задачей статьи является выработка рекомендаций для эффективной защиты распределенной информации. Гипотезой исследования является предположение о том, что при правильном подборе инструментов защиты эта цель и задачи могут быть решены. Метод исследования – сравнительный практический анализ различных способов защиты информации. В результате проведенных исследований выявлена целесообразность применения «брокера безопасного доступа в облако».

В 2020 г. пандемия COVID-19, вызванная коронавирусом SARS-CoV-2, запустила масштабные изменения в привычном режиме работы компаний по всему миру [1; 2]. В большинстве своем многие работодатели были вынуждены перевести своих сотрудников из локального режима работы на удаленный формат.

В данных реалиях были задействованы новые способы получения, обработки и передачи информации. Одним из таких способов стали облачные вычисления [3; 4].

Однако новые форматы удаленной работы сделали компании и их сотрудников более открытыми к информационному пространству,

увеличив таким образом риски, связанные с информационной безопасностью [5; 6].

По моделям развертывания можно выделить следующие категории облачных ресурсов [1]: частное облако, публичное облако, общественное облако, гибридное облако.

В соответствии с моделями обслуживания выделяются следующие категории облачных сервисов [2]:

- программное обеспечение как услуга *SaaS*;
- платформа как услуга *Platform as a Service (PaaS)*;
- инфраструктура как услуга *Infrastructure as a Service (IaaS)*.

Угрозы информационной безопасности могут быть реализованы на всех этапах взаимодействия с облачным сервисом:

- канал связи – злоумышленник может перехватить информацию или сделать недоступным облачный сервис для обращения сотрудника;
- домашний маршрутизатор – злоумышленник может реализовать атаки на отказ в обслуживании сетевого устройства, закрепиться на нем для проведения сбора информации и дальнейших разведочных действий, что может нести угрозу всем устройствам домашней сети (в том числе мобильным устройствам и иным устройствам в рамках формата «интернета вещей»);
- на компьютере сотрудника злоумышленник может скопировать чувствительную информацию (коммерческую тайну компании, персональные данные сотрудника и коллег, а также иные сведения, представляющие интерес для злоумышленника), заблокировать доступ к информации (например, шифрованием компьютера с последующим вымогательством за

Таблица 1. Механизмы информационной безопасности облачных технологий

№	Элемент	Механизмы защиты
1	Облачный сервис	Средства идентификации и аутентификации, средства межсетевое экранирования, средства анализа сетевого трафика, средства мониторинга и корреляции событий, средства защиты от атак на отказ в обслуживании, антивирусная защита
2	Канал связи	Применение шифрования трафика, аренда выделенной линии или прокладка собственного канала связи
3	Домашний маршрутизатор	Настройка встроенного межсетевого экрана, настройка безопасных протоколов беспроводного подключения
4	Компьютер сотрудника	Антивирусная защита, многофакторная аутентификация, изоляция пользователей (использование изолированной виртуальной машины и виртуальной сети), агентская защита: мониторинг, корреляция, шифрование

разблокировку), а также модифицировать и искажать информацию.

Информационная безопасность важна на всех этапах предоставления сотруднику доступа к облачному сервису.

В табл. 1 приведено сопоставление элементов доступа к облачному сервису и механизмов информационной безопасности, позволяющих противостоять угрозам информационной безопасности на данном уровне.

Помимо перечисленных механизмов информационной безопасности, различные производители IT-решений предлагают также решения класса брокеров безопасного доступа в облако *Cloud Access Security Broker (CASB)*.

*CASB* реализует контроль взаимодействия между облачными приложениями и ресурсами компании при помощи прокси-режима и/или *API*-режима. Данные режимы позволяют выявить потенциальные угрозы и ориентируются на создании высокого уровня защиты используемых облачных сред.

Одним из примеров *CASB* является инфраструктура *Cisco Cloudlock*. Она представляет собой облачное решение *CASB*-платформы с *API*-ориентированным подходом к обеспечению информационной безопасности инфраструктур, реализованных на базе *SaaS*, *IaaS*, *PaaS* и *IDaaS* решений. *Cisco Cloudlock* способна осуществлять мониторинг более чем десяти миллионов пользователей и порядка одного миллиарда файлов каждый день. Платформа обеспечивает прозрачность при использовании компанией облачной инфраструктуры и предоставляет весь необходимый комплекс мер по защите облачных приложений, а также данных компании от

внешних, а также внутренних угроз информационной безопасности.

*Cisco* выделяет следующие ключевые функциональные возможности своего решения *CASB Cloudlock*: обнаружение и контроль приложений, защита от утечек информации, мониторинг облачных ресурсов, безопасность облачных приложений, контроль поведения пользователей и пользовательской активности, объединение потоков данных для противодействия комплексным угрозам, интеграция с корпоративными сервисами и средствами защиты информации.

Сравним эффективность самостоятельного выстраивания информационной безопасности в процессах облачных вычислений и использования специализированных сервисов (табл. 2).

Из таблицы видно, что концепции предложенных решений схожие, однако сферы подходящих компаний могут различаться. Так, *CASB*-решения больше подойдут компаниям малого и среднего масштаба с ограниченным бюджетом на информационную безопасность. Выстраивание собственной информационной инфраструктуры безопасности облачных технологий потребует большего бюджета и подойдет крупным компаниям, способным содержать и администрировать специализированные решения по информационной безопасности.

Применение *CASB* позволит в значительной степени повысить уровень информационной безопасности в процессах удаленной работы компании.

В настоящей статье были рассмотрены базовые архитектуры доступа к облачным технологиям, проанализированы типовые угрозы информационной безопасности при об-

**Таблица 2.** Сравнение эффективности методов обеспечения информационной безопасности в облачных технологиях

№	Параметр	Механизмы информационной безопасности	CASB
1	Стоимость решения	–	+
2	Возможность собственной компоновки решения	+	–
3	Оперативность поддержки производителя	+	+
4	Управляемость решения	–	+
5	Контроль соответствия требованиям	– (только в случае наличия соответствующего решения)	+
6	Контроль пользователей	– (только в случае наличия соответствующего решения)	+

льном взаимодействии, а также рассмотрены основные решения по обеспечению информационной безопасности при использовании облач-

ных технологий. Выявлена целесообразность применения «брокера безопасного доступа в облако».

### Список литературы

1. Shaitura, S.V. Problems of distance education / S.V. Shaitura, K.V. Ordov, O.V. Pigoreva // Revista Inclusiones. – 2020. – Vol. 7. – No S4-1. – P. 24–38.
2. Shaitura, S.V. Services and mechanisms of competitive intelligence on the Internet / S.V. Shaitura, K.V. Ordov, I.G. Lesnichaya // Espacios. – 2018. – Vol. 39. – No 45. – P. 24.
3. Shaitura, S.V. Digital learning methods for the digital economy / S.V. Shaitura, K.V. Ordov, A.M. Minitaeva // 1st International Scientific and Practical Conference on Digital Economy (ISCDE 2019) : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Chelyabinsk, 2019. – Chelyabinsk : Atlantis Press, 2019. – P. 606–611.
4. Хрисанова, Е.А. Защита распределенных геоинформационных систем на основе технологии блокчейн / Е.А. Хрисанова, С.В. Шайтура // Славянский форум. – 2018. – № 1(19). – С. 208–213.
5. Соколова, Т.А. Облачные вычисления в образовании – новые горизонты возможностей / Т.А. Соколова // Материалы международного научно-образовательного форума Бургас. – 2014. – № 2(6). – С. 122–128.
6. Алексеева, Т.В. Использование облачных сервисов для аналитической работы / Т.В. Алексеева // Материалы международного научно-образовательного форума Бургас. – 2014. – № 1(5). – С. 194–200.

### References

4. Khrisanova, Ye.A. Zashchita raspredelennykh geoinformatsionnykh sistem na osnove tekhnologii blokcheyn / Ye.A. Khrisanova, S.V. Shaytura // Slavyanskiy forum. – 2018. – № 1(19). – S. 208–213.
5. Sokolova, T.A. Oblachnyye vychisleniya v obrazovanii – novyye gorizonty vozmozhnostey / T.A. Sokolova // Materialy mezhdunarodnogo nauchno-obrazovatel'nogo foruma Burgas. – 2014. – № 2(6). – S. 122–128.
6. Alekseyeva, T.V. Ispol'zovaniye oblachnykh servisov dlya analiticheskoy raboty / T.V. Alekseyeva // Materialy mezhdunarodnogo nauchno-obrazovatel'nogo foruma Burgas. – 2014. – № 1(5). – S. 194–200.

УДК 62

В.И. НЕКРАСОВ<sup>1</sup>, Р.А. ЗИГАНШИН<sup>1</sup>, А.А. ЗИГАНШИН<sup>2</sup>, Е.А. НИКИТИН<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Сургут;

<sup>2</sup>ПАО «Сургутнефтегаз», г. Сургут;

<sup>3</sup>ООО «Джастинтайм», г. Сургут

## МЕТОДИКА УДВОЕНИЯ ЧИСЛА СТУПЕНЕЙ ШЕСТНАДЦАТИСТУПЕНЧАТЫХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ МАЛОЙ МЕТАЛЛОЕМКОСТИ

*Ключевые слова:* автомобиль; валы; габариты; диапазон; интервалы; коробка передач (КП); коробка передач малой металлоемкости (КПМ); металлоемкость; многоступенчатая коробка передач (МКП); муфты переключения передач; наземные транспортные средства (НТС); передаточные числа; передачи; структурная лучевая диаграмма; шестерни.

*Аннотация.* В этой статье описана методика проектирования вальных шестнадцатиступенчатых КПМ.

Трансмиссия как составная часть автомобиля не может рассматриваться в отрыве от автомобиля в целом. Необходимо учитывать требования, предъявляемые к автомобилю, тенденции и перспективы развития конструкции автомобилей, их типаж, компоновочные схемы и вытекающие из этих сведений проблемы конструирования и эксплуатации как трансмиссии в целом, так и отдельных агрегатов и узлов трансмиссии. Целью исследования являются повышение эффективности использования шестерен к КП и снижение их металлоемкости при проектировании МКП для НТС.

Трансмиссии современных НТС могут быть бесступенчатыми, ступенчатыми и комбинированными. Основными преимуществами механической ступенчатой трансмиссии являются простота конструкции и низкая стоимость, а также высокие коэффициенты полезного действия (КПД) и надежность. МКП обеспечивают улучшение эксплуатационных свойств НТС, прежде всего тягово-скоростных и топливно-экономических, за счет возможности выбора оптимального передаточного числа для условий эксплуатации.

Основными параметрами КП являются: га-

баритные размеры и металлоемкость; число валов;  $n$  – число передач переднего хода;  $g$  – число шестерен, определяющее продольный габарит КП;  $A$  – межосевое расстояние, определяющее поперечный габарит;  $U_g$  – величины передаточных чисел передач;  $U_i$  – пар шестерен;  $D$  – диапазон КП (отношение передаточных чисел нижней передачи к высшей);  $q$  – шаги (отношения передаточных чисел соседних передач).

Основными недостатками МКП, созданных по традиционным методам, являются значительное число шестерен, малая величина коэффициента интенсивности использования шестерен  $K_a = 0,5$ , увеличенные габариты и металлоемкость.

КПМ, сконструированные по методу свободной установки шестерен на валах, допускают множество вариантов компоновки и позволяют уменьшить габаритные размеры и металлоемкость.

На рис. 1 показаны кинематические схемы, структурная лучевая диаграмма и таблицы работы муфт переключения  $ABCD$  КП типа 16R8. Конструкция заднего хода отличается от ранее приведенных кинематических схем. Между ведущей шестерней на трубчатом валу первичного вала и ведомой шестерней-кадеткой, закрепленной на трехпозиционной муфте  $D$ , расположенной на ступице вторичного вала, торцевым включением вводится промежуточная шестерня  $R$ .

Если принять диапазон многоступенчатой коробки передач малой металлоемкости (МКПМ)  $D = 17$ , широко применяемый в МКП современных грузовых автомобилей, то интервал между соседними передачами  $q = D(1/15) = 170,067 = 1,208$ . Суммарная редукция  $P = 0,5 + 0,5 + 1,5 + 2,5 + 5,5 = 10,5$ . Коэффициент редукции  $K_b = 16/10,5 = 1,52$ . Коэффициент интенсивности использования шестерен  $K_a = 16/10 =$

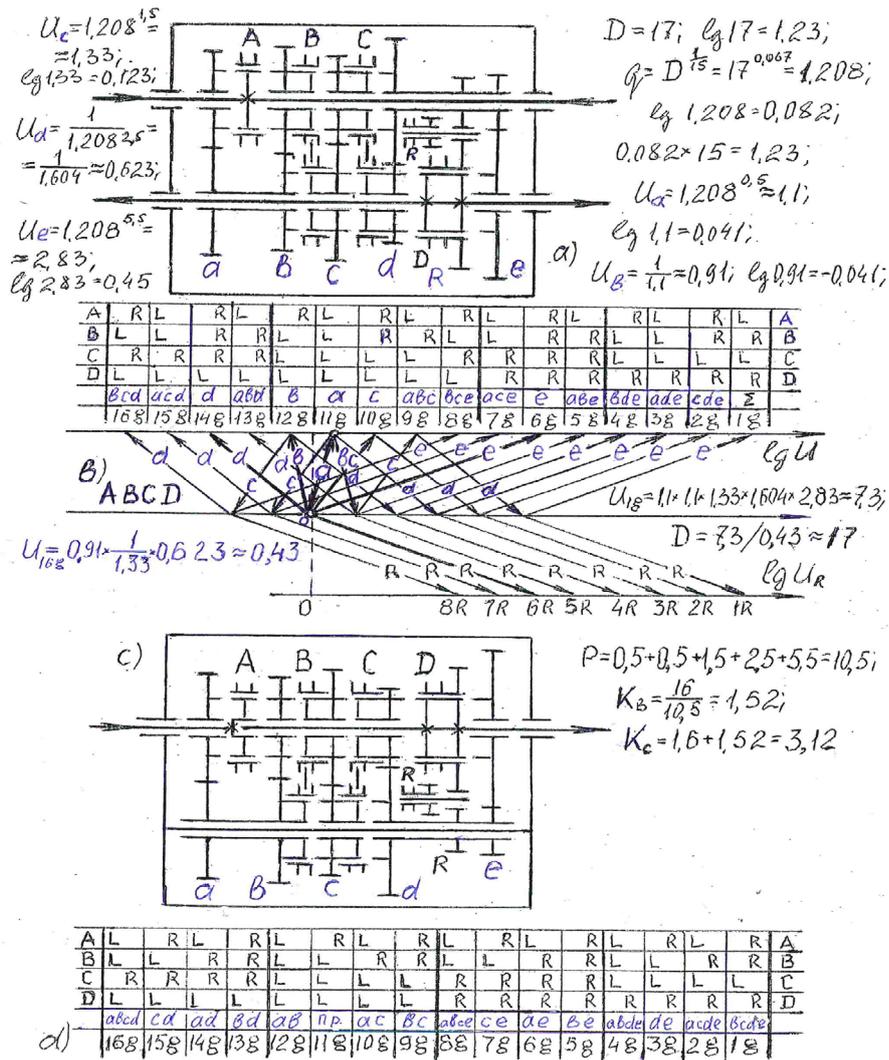


Рис. 1. Кинематические схемы, структурная лучевая диаграмма и таблицы работы муфт переключения ABCD КП типа 16R8: а – кинематическая схема несоосной двухвальной МКПМ; б – структурная лучевая диаграмма и таблица работы муфт переключения ABCD несоосной двухвальной МКПМ; в – кинематическая схема соосной трехвальной МКПМ; д – таблица работы муфт переключения ABCD соосной трехвальной МКПМ

1.6. Коэффициент эффективности конструкции  $K_c = 1,6 + 1,52 = 3,12$ .

Если задать интервал между передачами  $q = 1,208$ , то передаточные числа  $U_a = U_b = q \cdot 0,5 = 1,208 \cdot 0,5 = 1,1$ ;  $U_c = q \cdot 1,5 = 1,208 \cdot 1,5 = 1,327$ ;  $U_d = q \cdot 2,5 = 1,208 \cdot 2,5 = 1,604$ ;  $U_e = q \cdot 5,5 = 1,208 \cdot 5,5 = 2,827$ . Средние пары шестерен могут работать и в ускоряющем режиме:  $U_{b^*} = 1/1,1 = 0,91$ ;  $U_{c^*} = 1/1,327 = 0,754$ ;  $U_{d^*} = 1/1,604 = 0,623$ .

Передаточные числа:

1-я передача  $U_{1g} = U_a \cdot U_b \cdot U_{c^*} \cdot U_{d^*} \cdot U_e = 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,327 \cdot 1,604 \cdot 2,827 = q \cdot 10,5 = 1,208 \cdot 10,5 = 7,3$ ;

2-я передача  $U_{2g} = U_{c^*} \cdot U_{d^*} \cdot U_e = 1,327 \cdot 1,604 \cdot 2,827 = q \cdot 9,5 = 1,208 \cdot 9,5 = 6$ ;

3-я передача  $U_{3g} = U_a \cdot U_{d^*} \cdot U_e = 1,1 \cdot 1,604 \cdot 2,827 = q \cdot 8,5 = 1,208 \cdot 8,5 = 5$  и т.д.;

16-я передача  $U_{16g} = 1/(U_b \cdot U_{c^*} \cdot U_{d^*}) = 1/(1,1 \cdot 1,327 \cdot 1,604) = 1/q \cdot 4,5 = 1/1,208 \cdot 4,5 = 0,43$ .

Диапазон МКПМ  $D = U_{1g}/U_{16g} = 7,3/0,43 = q \cdot 15 = 1,208 \cdot 15 = 17$ .

МКПМ, приведенная на рис. 1, может обеспечить 16 передач заднего хода, но работа пятой пары шестерен «е» в ускоряющем режиме с высоким значением передаточного числа на высших передачах нецелесообразна.

Анализ конструкций МКП показывает, что при увеличении числа передач надо переходить на МКПМ, созданные по методу свободной

установки шестерен на валах, что позволяет создавать компактные трансмиссионные агрегаты малой металлоемкости, защищенные патентами Российской Федерации. Методика построения структурных лучевых диаграмм позволяет создавать такие конструкции.

Работа пар шестерен на нескольких передачах дает возможность получить то же количество передач меньшим числом шестерен, что снижает металлоемкость КП за счет уменьшения продольного габарита. Межосевое расстояние и поперечный габарит КП находятся в прямой зависимости от величины передаточного числа, реализующего низшую передачу. Рост величины передаточного числа при тех же размерах ведущей шестерни приводит к увеличению размера ведомого колеса, межосевого расстояния, поперечного габарита и металлоемкости КП. Многопарное зацепление, реали-

зуемое КПМ, позволяет снизить максимальную величину передаточного числа пар шестерен.

МКПМ обеспечат высокоэффективную работу НТС с оптимальными показателями в широком спектре условий эксплуатации за счет возможности выбора передачи с необходимым передаточным числом. Для сложных дорожных условий актуальна работа МКПМ в правой части лучевой диаграммы. Для работы в благоприятных дорожных условиях предпочтительна эксплуатация НТС в левой части лучевой диаграммы МКПМ.

В сложных дорожных условиях на первый план выходит проходимость автомобиля, где прямая высшая передача неактуальна. МКП должна быть надежной в эксплуатации, иметь простую конструкцию. Двухвальная МКПМ проще по сравнению с трехвальной, а значит, надежнее.

### Список литературы

1. Некрасов, В.И. Многоступенчатая трансмиссия. Конструкция, конструирование и расчет : Учебное пособие / В.И. Некрасов. – Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2001. – С. 155.
2. Nekrasov, V.I. Assessment of the Transmission's Impact on the Operational Properties of Land Vehicles / V.I. Nekrasov, R.A. Ziganshin, A.V. Ziganshina, N.S. Zakharov // International Journal of Engineering & Technology. – 2018. – No 7(4). – P. 360–363.
3. Nekrasov, V.I. Methods of optimization of vehicle parameters / V.I. Nekrasov, R.A. Ziganshin, A.V. Ziganshina [et al.] // International Journal of Mechanical Engineering and Technology. – 2018. – Vol. 9. – No 3. – P. 1031–1037.
4. Nekrasov, V.I. Mathematical Analysis of Non-Coaxial Two-Shaft Six-Speed Gearboxes / V.I. Nekrasov, N.S. Zakharov, V.I. Rassokha, R.A. Ziganshin, A.V. Ziganshina // International Journal of Pure and Applied Mathematics. – 2018. – Vol. 119. – No 7. – P. 887–891.
5. Зиганшина, А.В. Анализ показателей свойств масел автомобильных трансмиссий / А.В. Зиганшина, Р.А. Зиганшин // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2014. – № 5(56). – С. 45–47.
6. Зиганшин, Р.А. Математические модели закономерностей изменения интенсивности эксплуатации во времени / Р.А. Зиганшин, Н.С. Захаров, А.В. Зиганшина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2015. – № 10(73). – С. 83–85.

### References

1. Nekrasov, V.I. Mnogostupenchataya transmissiya. Konstruktsiya, konstruirovaniye i raschet : Uchebnoye posobiye / V.I. Nekrasov. – Kurgan : Izdatel'stvo Kurganskogo gosudarstvennogo universiteta, 2001. – S. 155.
5. Ziganshina, A.V. Analiz pokazateley svoystv masel avtomobil'nykh transmissiy / A.V. Ziganshina, R.A. Ziganshin // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2014. – № 5(56). – S. 45–47.
6. Ziganshin, R.A. Matematicheskiye modeli zakonomernostey izmeneniya intensivnosti ekspluatatsii vo vremeni / R.A. Ziganshin, N.S. Zakharov, A.V. Ziganshina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2015. – № 10(73). – S. 83–85.

УДК 621

С.Ю. ОРЕХОВ, В.С. КУЗНЕЦОВ, С.П. ДОЛГОЛЕНКО, К.Г. КИСЛОВ  
Калужский филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Калуга

## ШТАМПЫ И ПРЕССЫ С СЕРВОПРИВОДОМ

*Ключевые слова:* момент нагрузки; переходной процесс; регулятор; сервопресс; статическая погрешность.

*Аннотация.* Целью настоящей работы является обзор устройства сервопресса, изучение системы управления сервопресса. Гипотеза исследования: использование пропорционального или пропорционально-интегрального регуляторов скорости (**П-** или **ПИ-регуляторов**) с компенсатором статической погрешности в работе сервопресса обеспечит системе большое быстродействие. Для написания статьи были использованы методы эмпирического исследования: сравнение быстродействия регуляторов скорости, измерение статической погрешности при увеличении момента нагрузки. Результаты исследования: рассмотрен компенсатор статической погрешности, проведено сравнение П- и ПИ-регуляторов скорости, построены графики переходных процессов системы регулирования скорости с использованием данных регуляторов.

движения позволяет запрограммировать индивидуально и точно число тактов. Цикл работы пресса, таким образом, можно контролировать. Тем самым цикл приспособлен к широкому диапазону инструментов и требований заготовки.

Технология сервоприводов хорошо подходит для обработки металлов давлением. Также имеется возможность повысить производительность линии пресса, снизить сложность пресса и повысить надежность и ремонтпригодность. Сложность конструкции можно уменьшить, сняв такие компоненты, как сцепление, тормоз, маховик и подшипник маховика, и заменив их большим электродвигателем. Каждый тип конструкции сервомеханического привода предполагает уникальные преимущества и недостатки, связанные с производительностью, сложностью и потреблением энергии.

Сервопрессы оснащены системой обратной связи для более точного управления частотой цикла и нагрузками, что дает ключевое преимущество, заключающееся в применении очень высоких нагрузок формования на ранних этапах хода штамповки.

### Введение

Сервопресс – это пресс-машина, в которой в качестве привода используется серводвигатель (рис. 1). Преимущество сервопривода заключается в том, что он может управлять как положением, так и скоростью выходного вала по сравнению с постоянной скоростью цикла [1].

На сервопрессах главный привод (моментный серводвигатель) напрямую связан с эксцентриком пресса без маховика или муфты. Изменение скорости двигателя позволяет поршню ускоряться или замедляться по мере необходимости. Автоматический расчет профиля

### Система управления

В режиме работы сервопресса, который характеризуется постоянной силой прессования, необходимо регулировать, кроме скорости и момента двигателя, еще и положения его ротора [3]. Период работы пресса в данном режиме весьма непродолжителен и не должен превышать 600 м/с. Процесс деформирования происходит на очень низких скоростях, а сила прессования обеспечивается моментом электродвигателя. Дополнительная минимизация динамической погрешности при увеличении нагрузки позволит сократить время рабочего периода и улучшить качество обработки детали.

Настройка системы управления обычно



Рис. 1. Сервопресс

- 1 – верхний рабочий цилиндр;
  - 2 – верхняя рама;
  - 3 – верхний плунжер;
  - 4 – правая втулка плунжера;
  - 5 – колонна; 6 – плунжер  
возвратного цилиндра;
  - 7 – рабочий стол;
  - 8 – возвратный цилиндр;
  - 9 – нижняя поперечина;
  - 10 – нижний плунжер;
  - 11 – нижний цилиндр;
  - 12 – гайка; 13 – нижний  
рабочий цилиндр;
  - 14 – нижняя рама; 15 – колонна;
  - 16 – верхняя поперечина;
  - 17 – левая втулка плунжера
- Скорость рабочей хода подвижной  
траверсы равна 0,01 - 0,15 м/с

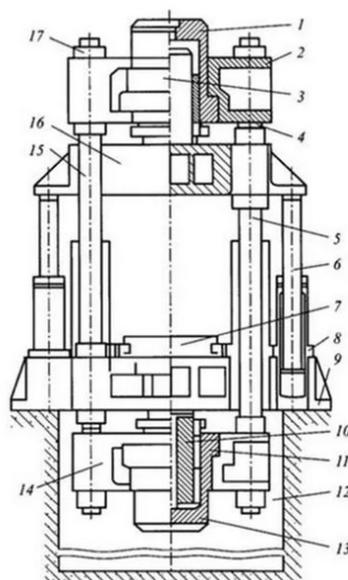


Рис. 2. Структурная схема сервопресса

происходит с помощью анализа показателей логарифмически амплитудно-фазовой частотной характеристики (ЛАФЧХ) для замкнутого кон-

тура (рис. 3). При задании управляющей функции  $W_{П-РШ}$  рабочего хода поршня необходимо учитывать наличие статической погрешности  $x$

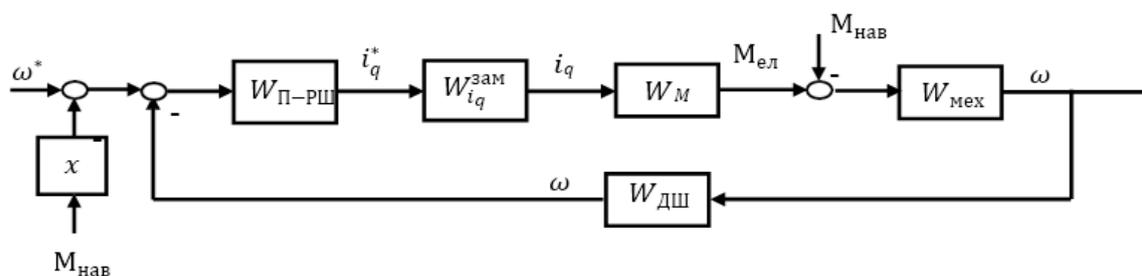


Рис. 3. Структурная схема системы управления

Таблица 1. Сравнение эффективности методов обеспечения информационной безопасности в облачных технологиях

	П-регулятор скорости	ПИ-регулятор скорости
$\omega_3, \text{рад/сек}$	250	275
$\Delta\varphi_3, ^\circ$	84,3	59,2
$\Delta A, \text{дБ}$	26	25,6

при увеличении нагрузки  $M_{нав}$ . Для этого предлагается добавить значение погрешности в сигнал задания регулятора скорости  $\omega^*$ . Значение погрешности, которую необходимо компенсировать, можно определить, зная значение момента нагрузки и его время.

### Сравнение П- и ПИ-регуляторов

В сервопрессах, как правило, используется П- или ПИ-регуляторы [2]. В табл. 1 приведены параметры, характеризующие переходные процессы при использовании П- и ПИ-регуляторов.

Из приведенной таблицы можно сделать вывод, что при почти одинаковых частотах среза  $\omega_3$  и запаса по амплитуде  $\Delta A$  система с настроенным контуром П-регулятором имеет значительно выше запас по фазе  $\Delta\varphi_3$  по сравнению с настройкой на ПИ-регулятор и составляет  $\Delta\varphi_3 = 84,3^\circ$ . Данное значение запаса по фазе очень близко к значению  $90^\circ$ , что обуславливает практически полное отсутствие перерегулирования и минимальное время переходного процесса. Система с данной настройкой намного стабильнее и имеет более высокое быстродействие по сравнению с системой, которая настроена на ПИ-регулятор.

Недостатком использования П-регулятора является наличие статической погрешности  $x$  при увеличении нагрузки  $M_{нав}$ . Для решения данной проблемы добавляют погрешность в значение сигнала регулятора скорости  $\omega^*$ .

Для этого создается компенсатор статической погрешности, который вычисляет ее значение по уравнению:

$$x^* = \frac{1}{J(\theta)s} \times M_{нав} \times \left( 1 + \frac{1}{2T_{\mu\Pi}} \times \frac{1}{2T_{\mu S} + 1} \times \frac{1}{S} \right), \quad (1)$$

где  $J(\theta)$  – момент инерции в зависимости от угла поворота ротора;  $T_\mu$  – некомпенсированная постоянная времени.

Таким образом, данный метод может быть использован в системе с запрограммированным производственным процессом, а также с фиксированными и известными временем и величиной увеличения нагрузки, в которых участвуют сервопрессы.

Достижение большей универсальности предлагаемого компенсатора статической погрешности обеспечивается путем создания на-

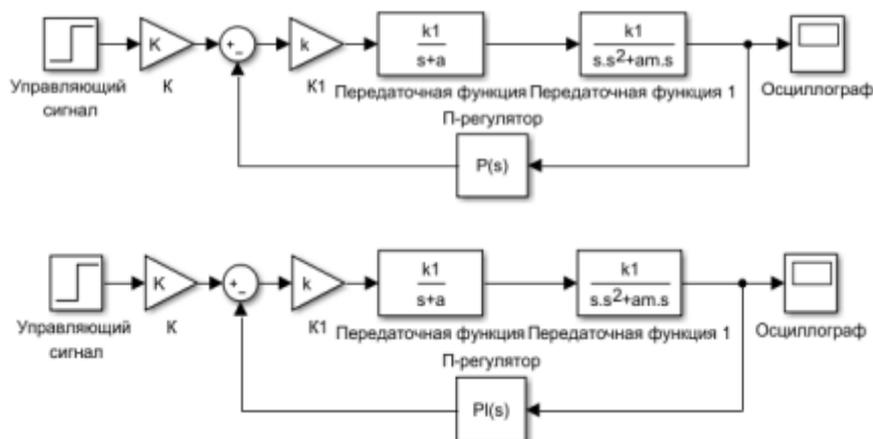


Рис. 4. Схемы испытательных установок в Simulink

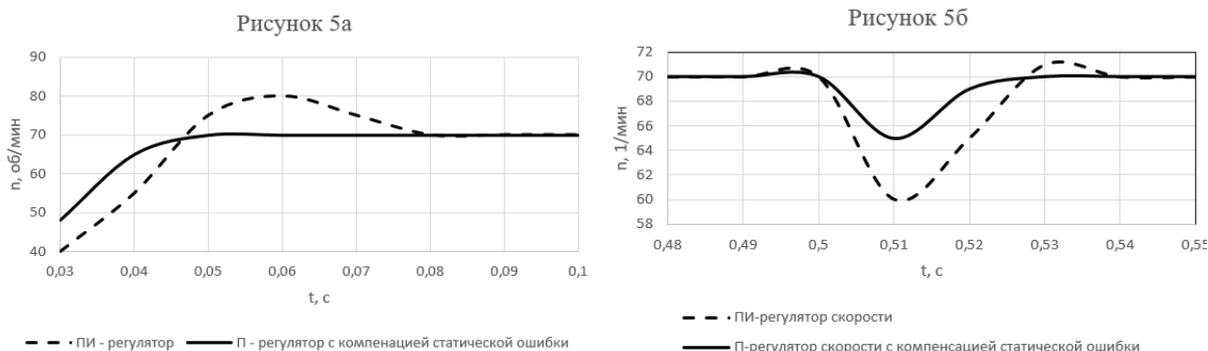


Рис. 5. Графики перерегулирования переходных процессов П- и ПИ-регуляторов

блюдателя момента нагрузки, который определяет его текущее значение, пользуясь основным уравнением движения и уравнением электромагнитного момента двигателя:

$$M_{\text{нав}} = 1,5 \times p \left( i_d \times i_q (L_d - L_q) + i_q \times \psi_{pm} \right) - J(\theta) \times \frac{d\omega}{dt}, \quad (2)$$

где  $p$  – количество пар полюсов;  $i_d, i_q$  – статорные токи;  $L_d, L_q$  – индуктивности;  $\psi_{pm}$  – поток постоянных магнитов.

Таким образом, пользуясь данными датчиков токов, можно вычислить текущее значение  $M_{\text{нав}}$  [3]. Подставив уравнение (2) в уравнение (1), получим выражение для расчета статической погрешности с учетом текущего значения момента нагрузки:

$$x^* = \frac{\frac{1}{J(\theta)s} \times \left( 1,5 \times p \left( i_d \times i_q (L_d - L_q) + i_q \times \psi_{pm} \right) - J(\theta) \times \frac{d\omega}{dt} \right)}{1 + \frac{1}{2T_{\mu\text{ш}}} \times \frac{1}{2T_{\mu\text{с}} + 1} \times \frac{1}{S}}. \quad (3)$$

### Сравнение времени быстродействия переходных процессов П- и ПИ-регуляторов

Построив графики перерегулирования переходных процессов П- и ПИ-регуляторов (рис. 5), мы можем сделать вывод, что при использовании модифицированной системы

управления с контуром скорости, настроенным на П-регулятор с дополнительным компенсатором статической и динамической погрешности по сравнению с системой управления с контуром скорости, настроенным на ПИ-регулятор, перерегулирование скорости при разгоне (рис. 5) отсутствует, время разгона уменьшается на 42 % (с 90 м/с до 52 м/с). Также при увеличении нагрузки (рис. 5) амплитуда динамической погрешности при использовании модифицированной системы управления уменьшается на 50 %, а время восстановления уменьшается на 62 % (с 37 м/с до 14 м/с).

Настройка контура скорости [4] на П-регуляторе обеспечивает электромеханичес-

кой системе (рис. 4) большее быстродействие, значительно улучшает качество переходных процессов, а применение улучшенного способа компенсации статической погрешности создает главное преимущество П-регулятора: астатизм по нагрузке.

В ходе работы были рассмотрены основные принципы работы сервопресса, изучена система управления данного механизма. Было проведено сравнение П- и ПИ-регуляторов с расчетом на большее быстродействие, изучен компенсатор статической погрешности, построены графики перерегулирования переходных процессов при использовании П- и ПИ-регуляторов.

### Список литературы

1. Банкетов, А.Н. Кузнечно-штамповочное оборудование: учебник для машиностроительных вузов / А.Н. Банкетов, Ю.А. Бочаров, Н.С. Добринский. – М. : Машиностроение, 1982. – С. 576.
2. Владимирова, Е.С. Синтез фаззи-регуляторов для позиционных и следящих электроприводов / Е.С. Владимирова // Электротехника. – 2000. – № 9. – С. 9–14.
3. Романов, А.В. Адаптивный сервопресс с синхронным управлением приводами / А.В. Романов, А.И. Абрамов, И.В. Абрамов // Выставка инноваций 2014 г. (осенняя сессия). – Ижевск, 2014. – С. 50–52.
4. Романов, А.В. Моделирование системы управления мехатронным прессом в среде Simulink / А.В. Романов, А.И. Абрамов, И.В. Абрамов // Автоматизация и управление в машиностроении. – 2016. – № 2(24). – С. 32–36.

### References

1. Banketov, A.N. Kuznechno-shtampovochnoye oborudovaniye: uchebnik dlya mashinostroyitel'nykh vuzov / A.N. Banketov, YU.A. Bocharov, N.S. Dobrinskiy. – M. : Mashinostroyeniye, 1982. – S. 576.
2. Vladimirova, Ye.S. Sintez fazzi-regulyatorov dlya pozitsionnykh i sledyashchikh elektroprivodov / Ye.S. Vladimirova // Elektrotekhnika. – 2000. – № 9. – S. 9–14.
3. Romanov, A.V. Adaptivnyy servopress s sinkhronnym upravleniyem privodami / A.V. Romanov, A.I. Abramov, I.V. Abramov // Vystavka innovatsiy 2014 g. (osennyyaya sessiya). – Izhevsk, 2014. – S. 50–52.
4. Romanov, A.V. Modelirovaniye sistemy upravleniya mekhatronnym pressom v srede Simulink / A.V. Romanov, A.I. Abramov, I.V. Abramov // Avtomatizatsiya i upravleniye v mashinostroyenii. – 2016. – № 2(24). – S. 32–36.

УДК 67.02

Х.Х. САБАНЧИЕВ, И.А. НОГЕРОВ, М.Р. ТХАМОКОВА  
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет  
имени Х.М. Бербекова», г. Нальчик

## К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТА ШКИВА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ЗУБЬЯМИ, НАХОДЯЩИМИСЯ В ЗАЦЕПЛЕНИИ В ЗУБЧАТО-РЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧЕ

*Ключевые слова:* зубчатый; зубья; нагрузка; окружность; передача; радиус; ремень; уравнение; формула; шаг; шкив; эксцентриситет.

*Аннотация.* В данной статье рассматривается характер распределения нагрузки между зубьями ремня в зависимости от положения эксцентриситета шкива. При этом механизме во всех положениях эксцентриситета максимальная нагрузка действует в базовой паре зубьев.

Цель исследования – выявить влияние эксцентриситета шкива на распределение нагрузки между зубьями, находящимися в зацеплении в зубчато-ременной передаче (ЗРП).

Задачи исследования: определение текущего радиуса-вектора эксцентричного шкива, рассмотрение характера изменения зазоров на дуге обхвата ведущего шкива с выбранным зазором в базовой паре, определение характера распределения нагрузки между зубьями ремня от положения эксцентриситета шкива.

Методы исследования: статистический анализ, проведение опытов при определении распределения нагрузки между зубьями ремня.

Результаты исследования: из сравнительного анализа данных при  $e = 0$  и  $e = 0,45$  мм следует, что при максимальной нагрузке распределение увеличивается в 2,5 раза и более.

Распределение нагрузки между зубьями ремня и шкива определяется зазорами в зубчатом зацеплении, зависящими от шаговой разноразмерности зубьев, упругих деформаций зубьев и полотна ремня, кинематических и геометрических эксцентриситетов шкивов. При этом эксцентриситет в значительной степени

искажает закон распределения нагрузки на дуге обхвата шкива, что порождает дополнительную проблему, связанную с обеспечением прочности и долговечности зубьев ремня. Поэтому представляет интерес выявление характера распределения нагрузки между зубьями от эксцентриситета шкива, обусловленного погрешностями изготовления и монтажа передачи [1].

Рассмотрим влияние эксцентриситета шкива на распределение нагрузки между зубьями в простейшем случае, когда:

$$t_p = t_{шк} = \frac{\pi d_{шк}}{Z} = const, \quad (1)$$

то есть когда шаги ремня  $t_p$  постоянны и равны номинальному шагу шкива, а отклонения действительных шагов шкива  $t_{шк}$ , периодически изменяющиеся по величине и по закону, обусловлены только эксцентриситетом.

Согласно рис. 1 при наличии эксцентриситета величина текущего радиуса (вектора точки делительной окружности шкива относительно центра его вращения) определяется формулой:

$$R_i = r_{шк} + e \sin \varphi_i, \quad (2)$$

где  $r_{шк}$  – делительный радиус шкива;  $e$  – эксцентриситет шкива;  $\varphi_i$  – полярный угол радиус-вектора, отсчитываемый от луча, соответствующего радиусу  $R_{max}$ .

Текущий шаг зубьев шкива через угловой его шаг выражаем как  $t_{шк i} = R_i \tau$  или с учетом формулы (2):

$$t_{шк i} = (r_{шк} + e \sin \varphi_i) \tau. \quad (3)$$

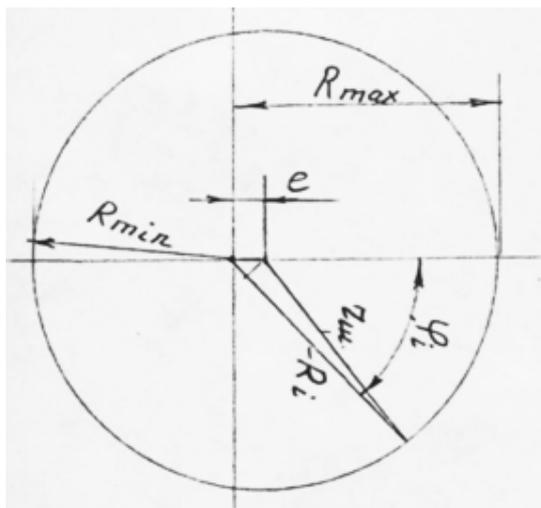


Рис. 1. К определению текущего радиуса-вектора эксцентричного шкива

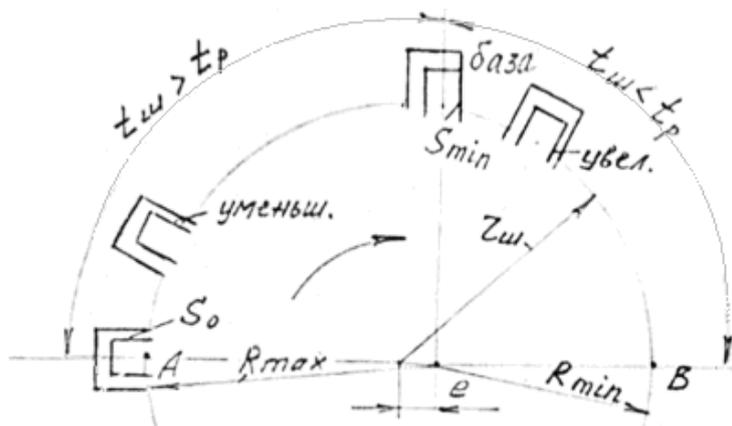


Рис. 2. Характер изменения зазоров на дуге обхвата ведущего шкива с выбранным зазором в базовой паре

Поскольку согласно равенству (1)  $t_p = r_{шк} \tau$ , то текущее отношение шага шкива от шага ремня с учетом выражения (3) изменяется по закону:

$$t_{шкi} - t_p = A \cos \varphi_i, \quad (4)$$

где  $A = 2\pi e/Z$ ;  $Z$  – число зубьев шкива.

Как показано в работе [2], введение базовой пары в качестве начала отсчета упругих перемещений ремня целесообразно при решении задачи по расчету загруженности зубьев при известном законе изменения разности в шагах ремня и шкива. На этом основании для того, чтобы воспользоваться выражением (4) для последовательного составления уравнений

совместности деформаций соседних зубьев, установим положение базовой пары в зависимости от углового расположения эксцентриситета шкива относительно его дуги обхвата, полагая, что угол обхвата равен  $180^\circ$ . При этом для определения базовой пары наложим на дугу обхвата шкива ненатянутый ремень так, чтобы ось симметрии зуба шкива, расположенного на радиусе  $R_{max}$  или на радиусе  $R_{min}$ , совместилась с осью симметрии одной из впадин ремня. Поскольку исходим из условия (1), то в случаях расположения обоих этих радиусов на дуге обхвата совмещение осей симметрии, например, в точке шкива с  $R_{max}$ , обязательно должно сопровождаться с совмещением осей симметрии и на противоположной стороне шкива, то есть

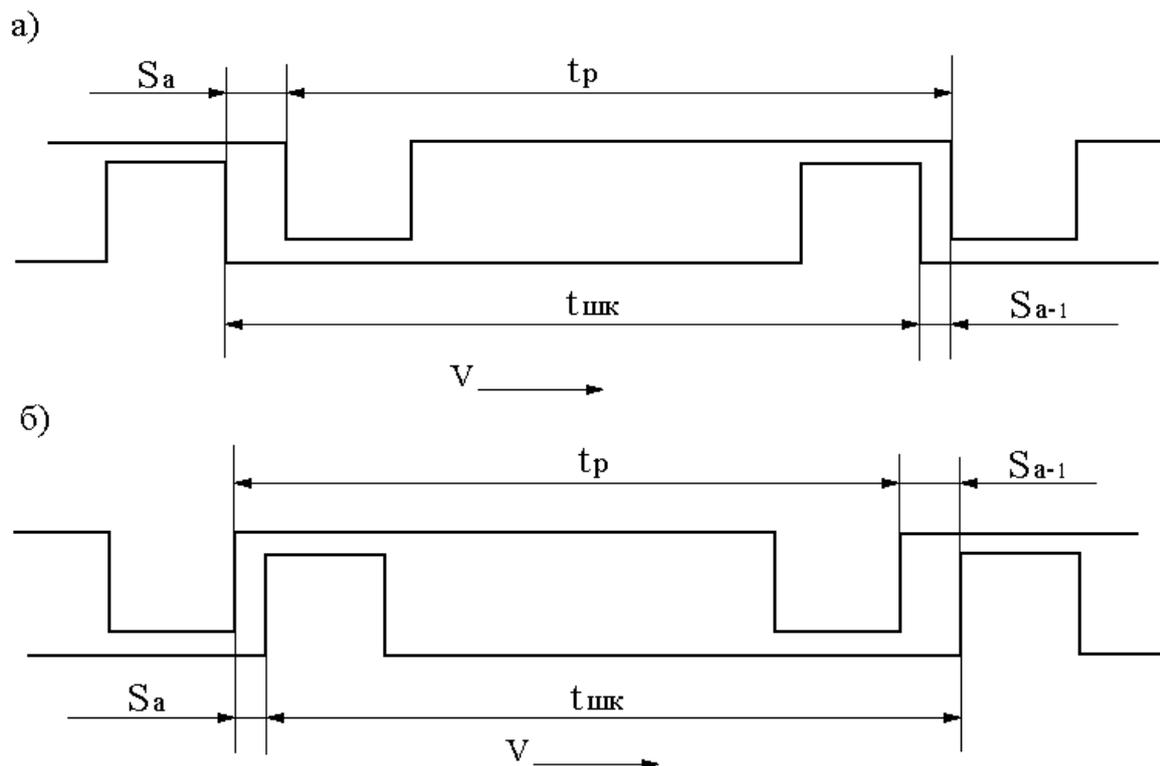


Рис. 3. Схема взаимного расположения зубьев: а) ремня и ведущего шкива; б) ремня и ведомого шкива

в точке шкива  $R_{min}$ . Далее, проследя за характером изменения шагов шкива, происходящим с удалением от точки  $R_{max}$  или  $R_{min}$ , и учитывая постоянство шагов ремня, установим закономерность изменения на дуге обхвата зазоров. Очевидно, что базовой будет та пара, в которой зазор минимален.

На рис. 2 показан характер изменения зазоров на дуге обхвата ведущего шкива при расположении  $R_{max}$  в начальной точке дуги обхвата. При этом, поскольку шаг шкива на всей дуге обхвата от точки с  $R_{max}$  уменьшается, а шаг ремня равен шагу шкива в средней точке дуги обхвата, на ее первой половине от  $0^\circ$  до  $90^\circ$  соблюдается неравенство  $t_p > t_{шк}$ , а на второй –  $t_p < t_{шк}$ . Тогда согласно направлению передачи нагрузки на шкиве зазоры между рабочими сторонами зубьев шкива и ремня на первой половине дуги обхвата с удалением от ее начала, очевидно, уменьшаются, а на второй половине растут. Это означает, что минимальный зазор между рабочими сторонами зубьев будет иметь место в паре, расположенной под углом  $90^\circ$  к началу дуги обхвата. Очевидно, эта пара будет базовой. В данном расположении эксцентрисит-

ета при выбранном зазоре в базовой паре зазоры в остальных парах в обоих направлениях с удалением от базовой пары монотонно возрастают. Для остальных позиций эксцентриситета пара с минимальным зазором  $S_{min}$  всегда располагается на радиусе  $R_{cp}$ . Соответственно, пара с зазором  $S_{max}$  в каждом случае расположена также на радиусе  $R_{cp}$ , но с противоположной стороны шкива.

Таким образом, как следует из рис. 2, знание характера изменения зазора вносит полную определенность в знак разности зазоров  $S_{n-1} - S_n$  в систему уравнений совместимости деформаций для соседних зубьев ремня  $n - 1$  и  $n$  на дуге обхвата шкива [2]. Следовательно, имеем:

$$\begin{aligned}
 (P_1 - P_2)\lambda_p &= (F_1 - P_1)\lambda_k - (S_1 - S_2), \\
 (P_2 - P_3)\lambda_p &= (F_1 - P_1 - P_2)\lambda_k - (S_2 - S_3), \\
 (P_3 - P_4)\lambda_p &= (F_1 - P_1 - P_2 - P_3)\lambda_k - (S_3 - S_4), \\
 (P_{n-1} - P_n)\lambda_p &= (F_1 - \sum_{i=1}^{n-1} P_i)\lambda_k - (S_{n-1} - S_n), \\
 P_{окр} &= \sum_{i=1}^{n-1} P_i,
 \end{aligned} \tag{5}$$

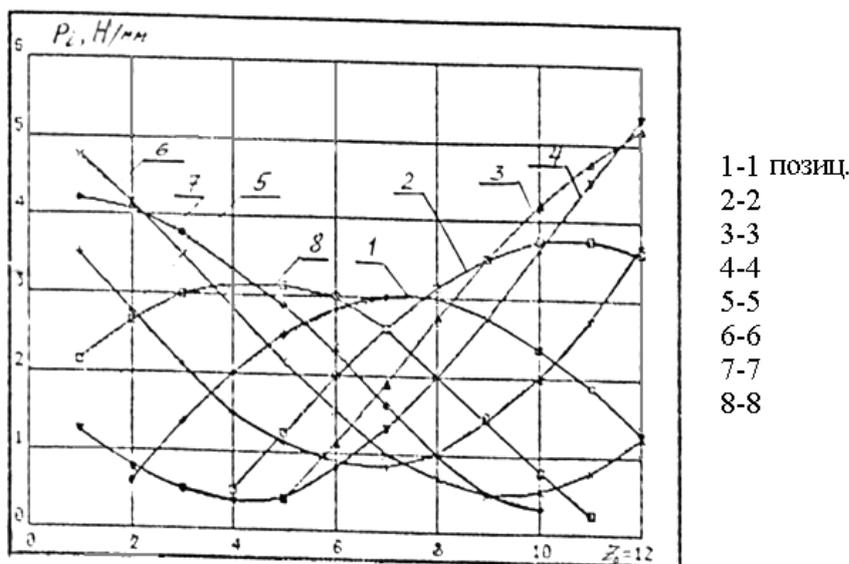


Рис. 4. Кривые распределения нагрузки между зубьями на дуге обхвата ведущего шкива

где  $n$  – число зубьев на дуге обхвата;  $\lambda_p$  – коэффициент податливости зуба ремня;  $\lambda_k$  – коэффициент податливости каркаса ремня;  $F_1$  – натяжение ветви ремня;  $P_{окр}$  – окружное усилие;  $P_i$  – распределение нагрузки между зубьями ремня.

Для рассматриваемой первой позиции на всей первой половине дуги обхвата  $S_a > S_{a+1}$ , а их разность зазоров положительна. На второй половине дуги обхвата  $S_a < S_{a+1}$ , а их разность зазоров отрицательна. Поскольку при любом соотношении шагов ремня и ведущего шкива соблюдается равенство (рис. 3а), то:

$$\begin{aligned} S_a + t_p &= t_{шк} - t_p, \\ \text{откуда } S_a - S_{a+1} &= t_{шк} - t_p. \end{aligned} \quad (6)$$

Для ведомого шкива (рис. 3б) из аналогичных соображений имеем:

$$(S_a - S_{a+1}) = t_p - t_{шк}. \quad (7)$$

Далее все значения разнозазорностей (6) для выбранной позиции эксцентриситета с их знаком используются для заполнения соответствующего столбца системы уравнений (5), описывающей распределение нагрузки между зубьями шкива и ремня. Так, например, формулы, определяющие разнозазорность зубьев ( $S_{n-1} - S_n$ ) в соответствии с принятой на рис. 1 нумерацией позиции эксцентриситета,

имеют вид:

$$\begin{aligned} (S_1 - S_2) &= A \cos 7^\circ 30'; & (S_2 - S_3) &= A \cos 22^\circ 30'; \\ (S_3 - S_4) &= A \cos 37^\circ 30'; & (S_4 - S_5) &= A \cos 52^\circ 30'; \\ (S_5 - S_6) &= A \cos 67^\circ 30'; & (S_6 - S_7) &= A \cos 82^\circ 30'; \\ (S_7 - S_8) &= A \cos 82^\circ 30'; & (S_8 - S_9) &= A \cos 67^\circ 30'; \\ (S_9 - S_{10}) &= A \cos 52^\circ 30'; & (S_{10} - S_{11}) &= A \cos 37^\circ 30'; \\ (S_{11} - S_{12}) &= A \cos 22^\circ 30'. \end{aligned} \quad (8)$$

Для оценки правомерности используемых расчетных схем решалась система уравнений (7) с учетом изменения зазора между зубьями в соответствии с каждым выбранным положением эксцентриситета на шкиве (8).

На рис. 4 показаны кривые распределения нагрузки между зубьями ремня, полученные из решения уравнений для восьми различных позиций эксцентриситета ЗРП с  $m = 5$  мм,  $Z_1 = Z_2 = 24$ ,  $F_0 = 15$  Н/мм,  $\psi = 0,8$ ,  $\lambda_p = 0,15$  мм<sup>2</sup>/Н,  $\lambda_k = 0,001$  мм<sup>2</sup>/Н,  $e = 0,45$  мм.

Согласно рис. 4 (см. позиции 3 и 6) при  $e = 0,45$  мм максимальная нагрузка на базовом зубе в начале и в конце дуги обхвата равны:  $P_{1max} = 4,75$ ,  $P_{12max} = 5,25$  Н/мм. При  $e = 0$  расчетные значения нагрузок составляют  $P_{1max} = 2,6$ ,  $P_{12max} = 2,1$  Н/мм соответственно.

Таким образом, на основании описанных результатов теоретических исследований распределения нагрузок для ЗРП установлено:

– предлагаемый метод расчета ЗРП позво-

ляет для каждого окружного усилия и величины эксцентриситета шкива устанавливать зависимость числа работающих зубьев, их расположения на дуге обхвата и приходящихся на них нагрузок;

– при наличии эксцентриситета шкива максимальная нагрузка на зуб ремня всегда выше, чем при  $e = 0$ ;

– характер распределения нагрузки между зубьями ремня существенно зависит от положения эксцентриситета шкива, нагрузка достигает своих пиковых значений при расположении базовой пары в начале и в конце дуги обхвата;

– между пиковыми нагрузками на зубья и величиной эксцентриситета нет линейной зависимости.

### Список литературы

1. Сабанчиев, Х.Х. К расчету нагруженности зубьев в зубчато-ременной передаче при наличии эксцентриситета шкива / Х.Х. Сабанчиев // Тезисы докладов «Развитие реконструкции и производства зубчатых передач». – Свердловск, 1989. – С. 74.

2. Вирабов, Р.В. К расчету нагруженности зубьев в зубчато-ременной передаче / Х.Х. Сабанчиев // Вестник машиностроения. – 1989. – №8. – С.11–15.

### References

1. Sabanchiyev, KH.KH. K raschetu nagruzhenosti zub'yev v zubchato-remennoy peredache pri nalichii ekscentrisiteta shkiva / KH.KH. Sabanchiyev // Tezisy dokladov «Razvitiye rekonstruktsii i proizvodstva zubchatykh peredach». – Sverdlovsk, 1989. – S. 74.

2. Virabov, R.V. K raschetu nagruzhenosti zub'yev v zubchato-remennoy peredache / KH.KH. Sabanchiyev // Vestnik mashinostroyeniya. – 1989. – №8. – S.11–15.

---

© Х.Х. Сабанчиев, И.А. Ногеров, М.Р. Тхамокова, 2021

УДК 656.25

К.В. МЕНАКЕР<sup>1</sup>, И.В. МОИСЕЕНКО<sup>2</sup>, А.В. ОРЛОВ<sup>3</sup>, В.В. ОРЛОВ<sup>4</sup><sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Иркутск<sup>2</sup> ГУП «Московский метрополитен», г. Москва;<sup>3</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва;<sup>4</sup> Байкальский банк ПАО «Сбербанк», г. Иркутск

## ПРИМЕНЕНИЕ КОЛЛАБОРАТИВНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ОШИБОК ПЕРСОНАЛА ПРИ ВВОДЕ ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО РЕСУРСА ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОАО «РЖД»

*Ключевые слова:* выявление ошибок; информационные системы; коллаборативная фильтрация; *big data*.

*Аннотация.* Целью статьи является повышение объективности оценки функционального ресурса объектов транспортной инфраструктуры ОАО «РЖД». Решаемой задачей является разработка способа выявления ошибок во вводимых персоналом данных. Для выявления ошибок используется гипотеза о наличии эталонных схем заполнения в данных. В основе способа лежит корреляционный метод анализа статистических данных в сочетании с моделью коллаборативной фильтрации. Способ позволяет осуществлять интеллектуальный контроль ввода данных и указывать на ошибки.

Развиваемая компанией ОАО «РЖД» методология управления ресурсами, рисками и анализа надежности (УРРАН) призвана обеспечить повышение эффективности технической эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры (ОТИ) и подвижного состава. В основе используемых в ней методов расчетов и принятия решений лежит обработка больших объемов данных, формально относящихся к категории *Big Data* (большие данные). Ввод значительной доли первичных данных все еще осуществляет персонал. Глубокая проверка объективности вводимых данных вплоть до настоящего времени практически не осуществляется, поэтому количество ошибочных данных в ин-

формационных системах велико.

Важной задачей, решаемой в рамках методологии УРРАН, где проблема ручного ввода исходных данных оказывает большое влияние на результат, является оценка функционального ресурса (ФР). Результат оценки ФР учитывается при принятии руководством относящихся к технической эксплуатации решений по назначению ремонтов, модернизации, замене, продлению эксплуатации ОТИ и влияет на производственное планирование.

Для оценки ФР у каждого ОТИ персоналу требуется вручную заполнить ряд форм, указав, какие из требуемых функций ОТИ могут быть реализованы, а какие нет. Всего одна ошибка может полностью изменить оценку ФР у ОТИ, тогда как количество функций весьма велико и для некоторых их типов может превышать 50 штук. При этом количество ОТИ исчисляется десятками тысяч. Поэтому ошибки неизбежны, особенно в условиях дефицита времени у персонала, и их требуется выявлять.

Анализ заполненных форм для оценки ФР показал, что в них можно выделить ряд эталонных схем заполнения, различных для разных типов ОТИ, а также условий эксплуатации, обусловленных классом и специализацией железнодорожной линии. При этом между отдельными формами могут сохраняться локальные отличия, а сами формы могут добавляться при появлении новых ОТИ.

В связи с этим целесообразно применить коллаборативную фильтрацию – модель, относящуюся к искусственному интеллекту и имею-

№ функций	Эталонные ОТИ						Текущий ОТИ
	А	Б	В	Г	Д	Е	у
1	1	1	1	0	1	0	1
2	1	1	1	1	1	1	1
...	...	...	...	...	...	...	...
n	0	0	1	0	0	1	?

Рис. 1. Фрагмент таблицы с исходными данными

Схожесть набора данных текущего ОТИ с эталонными наборами					
с А	с Б	с В	с Г	с Д	с Е
0,36	-0,04	0,42	0,24	0,36	0,07

Рис. 2. Меры схожести текущего набора с каждым из эталонов

щую возможность обучения и адаптации.

Модель реализуется в два этапа. На первом этапе квалифицированным персоналом осуществляются отбор, проверка на валидность и ввод в модель эталонных исходных данных о значениях, принимаемых каждой из функций, используемых для оценки ФР. На втором этапе для каждого нового набора данных модель формирует критерии сходства с существующими эталонами и отбора, на основе которых прогнозируется очередное значение функции.

Каждая функция, учитываемая при оценке ФР, может иметь только два значения: «да» и «нет». Их кодируют: «да» – 1, «нет» – 0. Вместо названий функций используют их порядковые номера при их сквозной нумерации, а ОТИ обозначают буквами. Фрагмент сформированной таким образом таблицы исходных данных представлен на рис. 1.

Перед использованием модели исходные данные требуется подвергнуть стандартной процедуре нормализации.

Для вычисления прогнозного значения некоторой функции  $y$  нового набора данных (значок «?» на рис. 1), соответствующего условному «текущему» ОТИ, требуется сформировать критерии сходства и отбора. В общем случае критерии сходства и отбора могут быть основаны на различных мерах. Для оценки ФР в качестве меры сходства применен коэффициент корреляции Пирсона между новым набором данных  $y$ , образованных столбцом данных текущего объекта, и  $i$ -ым эталонным набором  $x_i$ :

$$r_{x,y} = \frac{cov(x_i, y)}{\sqrt{s^2(x_i) s^2(y)}}, \quad (1)$$

где  $cov(x_i, y)$  – ковариация между наборами  $x_i$  и  $y$ ;  $s(x_i)$ ,  $s(y)$  – стандартные отклонения наборов соответственно.

Прогнозное значение  $j$ -ой функции ОТИ представляет собой округленный до ближайшего целого результат расчета по формуле:

$$y_i = \frac{\sum_{i=1}^x x_{ij} (r_{x,y} + 1)}{\sum_{i=1}^x (r_{x,y} + 1)}. \quad (2)$$

Критерий отбора формулируется следующим образом: в расчете участвуют только те  $x$  эталонных наборов данных, для которых:  $r_{x,y} \geq Z$  ( $Z$  – число из диапазона от 0,3 до 0,9, задающее допустимое сходство).

Результат оценки схожести данных текущего ОТИ с эталонными (рис. 1), выполненный по формуле (1), приведен на рис. 2.

Как видно, наибольшая схожесть у текущего набора имеется с наборами А, В и Г. Средневзвешенное по формуле (2) после округления формирует прогнозный результат для обозначенного вопросом на рис. 1 значения функции текущего ОТИ – 0.

Это значение может быть использовано следующим образом. Если в данном месте имеется пропуск, то его следует заполнить данным результатом. Если персонал пытается ввести на

данной позиции 1, то предварительно показать ожидаемое число 0, а после ввода выделить единицу, например, цветом.

Опыт практического использования коллоидной фильтрации для оценки ФР показал, что при вводе всем функциям требуется задать ранги, позволяющие определить порядок их предъявления персоналу. В решаемой задаче ранг определялся на основе выборочной дисперсии: самые высокие ранги присваивались функции с наибольшей дисперсией среди эта-

лонных наборов данных, самые маленькие – с наименьшей.

Применение коллаборативной фильтрации показало свою пригодность для решения задачи контроля вводимых персоналом данных для оценки ФР. Данная модель (в таком же виде или модифицированном) может быть использована и для выявления ошибок в иных вводимых данных для нужд методологии УРРАИ и для других задач, но после проведения соответствующих исследований.

### Список литературы

1. Князева, А.А. Способы построения гибридной рекомендательной системы на основе данных о заказах библиотеки / А.А. Князева, О.С. Колобов, И.Ю. Турчановский // Распределенные информационно-вычислительные ресурсы. Цифровые двойники и большие данные. (DICR-2019) : Труды XVII Международной конференции. – Новосибирск : Институт вычислительных технологий Сибирского отделения РАН, 2019. – С. 96–101.
2. Орлов, А.В. Математическая модель производственного процесса технического обслуживания устройств железнодорожной автоматики / А.В. Орлов, А.Н. Малых, А.А. Пархоменко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 6(108). – С. 67–69.

### References

1. Knyazeva, A.A. Sposoby postroyeniya gibridnoy rekomendatel'noy sistemy na osnove dannykh o zakazakh biblioteki / A.A. Knyazeva, O.S. Kolobov, I.YU. Turchanovskiy // Raspredeleennyye informatsionno-vychislitel'nyye resursy. Tsifrovyye dvoyniki i bol'shiye dannyye. (DICR-2019) : Trudy XVII Mezhdunarodnoy konferentsii. – Novosibirsk : Institut vychislitel'nykh tekhnologiy Sibirskogo otdeleniya RAN, 2019. – S. 96–101.
2. Orlov, A.V. Matematicheskaya model' proizvodstvennogo protsessa tekhnicheskogo obsluzhivaniya ustroystv zheleznodorozhnoy avtomatiki / A.V. Orlov, A.N. Malykh, A.A. Parkhomenko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 6(108). – S. 67–69.

© К.В. Менакер, И.В. Моисеенко, А.В. Орлов, В.В. Орлов, 2021

УДК 378:698.3

А.В. ЧЕЛЕНКО, В.П. МАРИН

Калужский филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Калуга;  
ФГБОУ ВО «МИРЭА – Московский технологический университет», г. Москва

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕВРАЩЕНИЯ ТВЕРДЫХ И ЖИДКИХ ОТХОДОВ РЕГИОНА ВО ВТОРИЧНОЕ СЫРЬЕ

*Ключевые слова:* вторичное сырье из твердых и жидких отходов; инвестиции в управление отходами; качество жизни; экология.

*Аннотация.* Статья посвящена актуальной проблеме, связанной с переработкой твердых и жидких отходов производства и потребления в одном из промышленно развитых регионов – Калужском. Целью исследования являлось выявление научно-технических и организационных особенностей обращения с твердыми и жидкими отходами, реализуемых учебно-научным, эколого-экономическим сообществами и региональными властями. Методы исследования – аналитические: поисковый, сравнительный, описательный, обобщительный. Гипотеза исследования связана с привлечением иностранных инвестиций, государственно-частного партнерства, населения региона, в том числе студентов, преподавателей и ученых, для построения научно-обоснованной переработки различного вида отходов и превращения их во вторичный продукт. Такому подходу к обращению с отходами способствовало участие региона в нацпроекте «Экология», что позволило привлечь специалистов министерств регионального правительства к созданию кластера по обращению с жидкими и твердыми отходами и изыскать научно-технические, организационные и промышленные приемы получения из них порошков цветных и благородных металлов, а также вторичной среды описания ресурса *Refuse Derived Fuel* топлива (**RDF**), пригодного для безопасного сжигания, например, в печах цементного завода *LafargeHolcim*, функционирующего в регионе.

В Российской Федерации по данным, опубликованным Росстатом, к настоящему времени накоплено порядка 40 млрд тонн твердых и жидких промышленных отходов, под размещение которых занято 4–7 млн гектаров земной поверхности [6]. Твердые коммунальные отходы (ТКО) и до настоящего времени в основной массе складываются на полигонах. Наличие промышленных свалок и полигонов в промышленно развитых регионах существенно влияет на экологическое состояние окружающей среды (ОС). По степени влияния на ОС обычно отходы делят на чрезвычайно опасные, очень опасные, опасные и неопасные [4]. Их утилизация и переработка стала в XXI веке насущной задачей. Решена она может быть различными методами: сжиганием и переработкой неопасных отходов (3–5 классы [4]) и правильным хранением чрезвычайно опасных и опасных (1–2 классы [4]). Поскольку отходы 3–5 классов по своей массе составляют основной объем промышленных и ТКО (в терминах населения – мусора), то проблемы их утилизации и переработки планируется в мировом масштабе разрешить ориентировочно к 2030 г., а в РФ «мусорную» реформу завершат еще раньше, причем это будет сделано при научно-техническом сотрудничестве ученых ряда вузов РФ с коллегами из Финляндии, Италии, Германии, Великобритании и Испании [6], поскольку там накоплен значительный опыт обращения с отходами. Так, там уже создана необходимая инфраструктура для сортировки, переработки и вторичного использования сырья, а также разработан правовой и эффективный механизм расширенной ответственности собственников на всех этапах утилизации отходов [5].

Тем не менее в РФ предполагается через

десять лет весь объем отходов сортировать, а все полезное в нем – перерабатывать и использовать в экономике: промышленности, сельском хозяйстве и ЖКХ. При этом захоронения отходов в полигонах снизятся в два раза. Планируется также прекратить производства трудно перерабатываемого пластика: упаковки, пакетов, одноразовой посуды, ватных палочек, коктейльных трубочек и других аналогичных изделий. Отметим и то, что и вспененный полистирол, из которого изготавливают контейнеры для упаковки яиц, подложки для вторичной упаковки овощей, также не менее опасен. Предполагают, что к этому времени в многоэтажных домах РФ исчезнут мусоропроводы, несанкционированные свалки – в пригородах, а в городах повсеместно будут оборудованы контейнерные мусоросортировочные площадки (МСП) с емкостями для раздельного сбора отходов.

Анализ ситуации с реализацией «мусорной» реформы указывает на то, что без совершенствования законодательства в РФ не будут успешно решены проблемы утилизации отходов глобального уровня: заброшенных хранилищ радиоактивных отходов, отходов бывших крупных химических производств, затопленных по различным причинам кораблей и контейнеров, а таких объектов – несколько тысяч.

Совершенно ясно и то, что без изменения отношения гражданского общества и владельцев объектов к проблеме накопления и обращения с отходами производства и потребления, усилий и финансовых средств государства, в данном случае РФ, недостаточно для разрешения в ближайшие годы этой сложнейшей экологической ситуации.

Однако выполненные исследования и их анализ выявили некоторые позитивные тенденции, происходящие при обращении с отходами, по крайней мере, в промышленно развитых регионах РФ, в экономике которых преобладают обрабатывающие производства.

В них функционируют такие отрасли промышленности, как металлургическая, машиностроительная, электронная, электротехническая, химическая, агропромышленный комплекс, строительство, транспорт и др. [6], а типичным представителем такого промышленно развитого региона является Калужский [8]. На ряде его предприятий образуются отходы, содержащие редкие цветные или благородные металлы, переработка которых представляет собой источник получения ценных и востре-

бованных порошков для получения, например, источников электронов [1]. При этом в Калужском филиале МГТУ им. Н.Э. Баумана успешно проводятся научные работы по созданию технологии выделения цветных и благородных металлов из жидких отходов производства [3]. Поэтому в регионе может быть реализован пилотный проект по внедрению круговой или циклической, так называемой «зеленой», экономики [6].

Выявлено, что в соответствии с реализуемым в РФ нацпроектом «Экология», в котором участвует регион, и при творческом взаимодействии с соседствующими регионами, в том числе и Московским, а также при эффективном использовании государственно-частного партнерства и иностранных инвестиций в Калужской области выполняются по крайней мере два инвестиционных проекта, направленных на кардинальное улучшение ОС: строится ЭкоТехноПарк «Калуга» в Михалях Износковского района и запущен карбоновый полигон на территории национального парка «Угра» в Юхновском районе. В частности, например, в ЭкоТехноПарке «Калуга», в Михалях, уже на стадии завершения строительство объектов переработки ТКО, таких как карты, сортировочные линии, перерабатывающий завод. На картах спроектированы девятиуровневые защитные экраны из геосинтетических материалов, что исключает попадание из карт с ТКО в ОС сточных вод во время дождей и таяния снега. В сортировочных линиях будут извлекаться металлы, электронный лом, пластик, пищевые отходы и т.п., которые направляются на соответствующую переработку в цехах строящегося там завода [8].

Из анализа деятельности ранее реализованных в регионе инвестиционных проектов последних лет следует также, что запущенный в эксплуатацию цементный завод *LafargeHolcim* (Франция) в Ферзиковском районе в ближайшее время будет обеспечен новым *RDF*-топливом, которое во все возрастающих объемах из твердых ТКО производится вблизи бывшего полигона ТКО «Ждамирово». Построенный там Калужский завод по производству альтернативного топлива (КЗПАТ) будет производить 50 тыс. тонн топлива *RDF* в год [2]. В настоящее время в рамках национального проекта «Экология» в КЗПАТ оборудованы и введены в строй две автоматизированные линии. В них использованы два промышленных шредера *Linder*, предназначенных для первичного и вто-

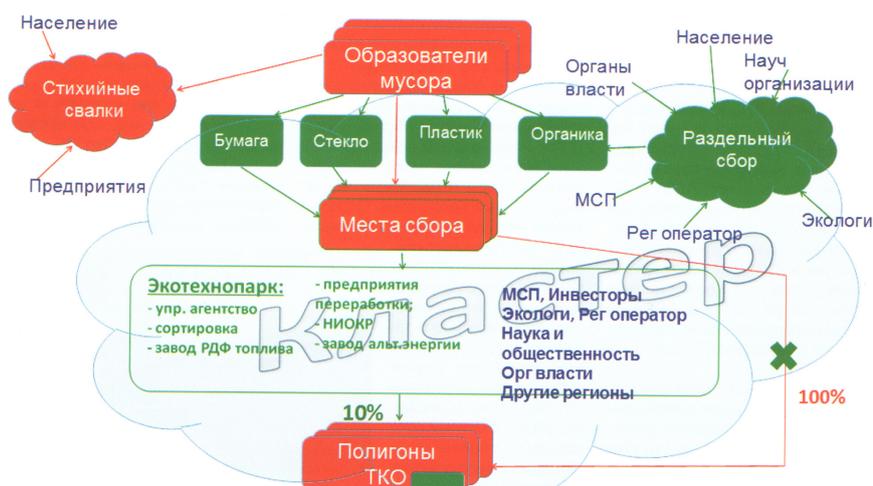


Рис. 1. Схема межрегиональной программы «Экалугия», реализуемая в Калужской области

ричного измельчения отсортированных ТКО, а между ними расположен сепаратор *Nihot*, отделяющий и удаляющий тяжелые негорючие включения. Ежегодно КЗПАТ будет перерабатывать 160 тыс. тонн ТКО и получать до 70 тыс. тонн *RDF*-топлива. По договоренности с руководством цементного завода *LafargeHolcim* в перспективе в КЗПАТ будет смонтирована третья автоматизированная линия по производству *RDF*-топлива, что прочно увязано со стратегией развития региона [8].

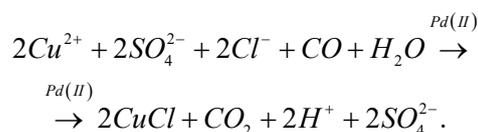
Важно отметить и тот факт, что с начала реализации «мусорной» реформы в РФ (2019 г.) в регионе стартовала межрегиональная программа «Экалугия» – переход на раздельный сбор отходов и вторичное их использование, повышение уровня экологического образования, расширение безопасной окружающей среды. Реализуемая в соответствии с этой программой схема кластера, куда входят уже упомянутые выше ЭкоТехноПарк в Михалях и завод КЗПАТ по производству *RDF*-топлива, приведена на рис. 1.

В разработке идеологии кластера активное участие принимали ученые и студенты учебно-научных организаций, органы власти, население региона, региональный оператор и ответственные представители других соседних областей. Выявлено также, что весомый практический вклад в разработку проекта внесло правительство региона в лице министерства природных ресурсов и экологии, министерства строительства и ЖКХ, министерства экономического развития, агентства информационных технологий, агентства развития бизнеса и др. [2].

Начата в регионе реализация схемы, изображенной на рис. 1, с внедрения раздельного сбора отходов путем организации МСП усилиями регионального оператора, а также активного участия научного сообщества, экологов и, разумеется, населения. Поэтому процесс по раздельному сбору ТКО уже запущен в столице региона и находится под контролем муниципалитета: количество оранжевых контейнеров для сбора пластика, стекла, бумаги и т.п. в ближайшее время увеличится с 300 до 500 штук. Финишной целью внедрения программы «Экалугия» является перенаправленность деятельности промышленных предприятий на «зеленую» экономику и снижение количества полигонов ТКО до 10 % от существующих [7].

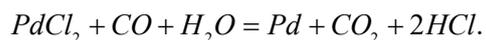
Установлено также, что в регионе особое внимание уделяется переработке и жидких отходов, содержащих, как было упомянуто выше, ценное сырье. Прежде всего речь идет о проводимых фундаментальных исследованиях по выделению из них порошков меди и палладия [3].

Эта технология базируется на том, что при выделении частиц металлов из растворов с участием монооксида углерода происходит реакция восстановления  $Cu(II)$  до  $Cu(I)$  при атмосферном давлении и комнатной температуре. Под действием  $CO$  и в присутствии катализаторов, в частности солей  $Pd(II)$ , протекает нижеприведенный процесс:



Этот же гидрокарбонильный метод, заключающийся в восстановлении растворов хлорида палладия монооксидом углерода, использован в переработке жидких отходов с драгметаллами, например, содержащих *Pd*. Отметим, что такой способ выделения вторичного *Pd* позволяет избежать введения дополнительных реагентов, загрязняющих поверхность образующихся частиц, а единственными побочными продуктами являются соляная кислота и диоксид углерода, которые легко удаляются. В известных пределах данный способ позволяет регулировать размер и форму частиц, влиять на размерное распределение частиц порошка.

Таким образом, в переработке жидких палладийсодержащих отходов использован тот факт, что монооксид углерода легко восстанавливает палладий из растворов его двухвалентных соединений до металла в виде черной при обычных условиях. Этот процесс можно описать таким общим уравнением:



В экспериментах с жидкими отходами производства (пока в лабораторных условиях) осадки *Cu* и *Pd* отделялись на стеклянном филь-

тре, где в качестве растворителя использованы водно-органические гомогенные системы вода-этанол, вода-пропанол и др. В настоящее время проводятся исследования по получению из жидких медь- и палладийсодержащих отходов порошков наночастиц, находящихся в пределах 65–95 % от общего объема осадков, хотя и более крупные порошки широко востребованы в существующих технологиях радиоэлектроники [1].

Таким образом, в Калужской области переработка твердых отходов ведется в различных вариантах, причем полученное из ТКО топливо *RDF* (рис. 1), изготавливаемое предприятием КЗПАТ, является альтернативой мусоросжиганию [3], а переработка жидких промышленных отходов, содержащих в своем составе цветные и благородные металлы, предложенная учеными региона, заслуживает выделения ее в отдельный инвестиционный проект. Он может быть реализован и на правах государственно-частного партнерства, и, что более вероятно, в рамках областного бюджета, поскольку анализ динамики развития региональной экономики показал, что после некоторого спада в 2020 г. [7] в первые четыре месяца текущего года зафиксирован существенный ее рост – около 17 %.

### Список литературы

1. Бондаренко, Г.Г. Эффективные эмиттеры на основе никеля, палладия и платина / Г.Г. Бондаренко, А.П. Коржавый // *Металлы*. – 2000. – № 4. – С. 114–117.
2. Горшкова, Ю.О. О переходе на новую систему обращения с твердыми коммунальными отходами в Калужской области / Ю.О. Горшкова // *Состояние и охрана окружающей среды в Калуге: Сборник материалов*. – Калуга : Экоаналитика, 2019. – С. 28–29.
3. Инюхин, М.В. Эффективная технология извлечения цветных металлов из жидких отходов производства / М.В. Инюхин, А.П. Коржавый, В.В. Максимов, В.К. Шаталов // *Наукоемкие технологии*. – 2021. – Т. 22. – № 1. – С. 13–20.
4. Капустин, В.И. Физико-химические методы экологического мониторинга. Магистерские практики: ознакомительная, проектно-технологическая и преддипломная учебное пособие / В.И. Капустин, А.П. Коржавый, А.В. Челенко. – Калуга : Манускрипт, 2021. – С. 142.
5. Старичкова, И.Ю. Мусоросжигательные заводы: за и против (по материалам соцопроса) / И.Ю. Старичкова, С.Б. Белова // *Наука и бизнес: пути развития*. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 2(116). – С. 65–67.
6. Субботин, А. О пользе бесполезного / А. Субботин // *Поиск*. – 2021. – № 21. – С. 10–11.
7. Фадеев, И. Деньги из мусора / И. Фадеев // *Калужские губернские ведомости*. – 2021. – № 23(8299). – С. 7.
8. Челенко, А.В. Качество жизни формируется в промышленно развитых регионах / А.В. Челенко, В.П. Марин // *Качество и жизнь*. – 2020. – № 4(28). – С. 29–35.

### References

1. Bondarenko, G.G. Effektivnyye emittery na osnove nikelya, palladiya i platina /

G.G. Bondarenko, A.P. Korzhavyi // *Metally*. – 2000. – № 4. – S. 114–117.

2. Gorshkova, YU.O. O perekhode na novuyu sistemu obrashcheniya s tverdymi kommunal'nymi otkhodami v Kaluzhskoy oblasti / YU.O. Gorshkova // *Sostoyaniye i okhrana okruzhayushchey sredy v Kaluge: Sbornik materialov*. – Kaluga : Ekoanalitika, 2019. – S. 28–29.

3. Inyukhin, M.V. Effektivnaya tekhnologiya izvlecheniya tsvetnykh metallov iz zhidkikh otkhodov proizvodstva / M.V. Inyukhin, A.P. Korzhavyi, V.V. Maksimov, V.K. Shatalov // *Naukoyemkiye tekhnologii*. – 2021. – T. 22. – № 1. – S. 13–20.

4. Kapustin, V.I. Fiziko-khimicheskiye metody ekologicheskogo monitoringa. Magisterskiye praktiki: oznakomitel'naya, proyektno-tekhnologicheskaya i preddiplomnaya uchebnoye posobiye / V.I. Kapustin, A.P. Korzhavyi, A.V. Chelenko. – Kaluga : Manuskript, 2021. – S. 142.

5. Starichkova, I.YU. Musoroszhigatel'nyye zavody: za i protiv (po materialam sotsoprosta) / I.YU. Starichkova, S.B. Belova // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – M. :TMBprint. – 2021. – № 2(116). – S. 65–67.

6. Subbotin, A. O pol'ze bespoleznogo / A. Subbotin // *Poisk*. – 2021. – № 21. – S. 10–11.

7. Fadeyev, I. Den'gi iz musora / I. Fadeyev // *Kaluzhskiy gubernskiy vedomosti*. – 2021. – № 23(8299). – S. 7.

8. Chelenko, A.V. Kachestvo zhizni formiruyetsya v promyshlenno razvitykh regionakh / A.V. Chelenko, V.P. Marin // *Kachestvo i zhizn'*. – 2020. – № 4(28). – S. 29–35.

---

© А.В. Челенко, В.П. Марин, 2021

УДК 005.63:658.5:664:637.56

Э.Н. КИМ, Е.Г. ТИМЧУК

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет», г. Владивосток

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОПЧЕНОГО КАЛЬМАРА НА ОСНОВЕ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ЕГО ТЕРМООБРАБОТКИ

*Ключевые слова:* белок; выход готовой продукции; денатурация; кальмар; качество; копчение; нагревание; относительная биологическая ценность; термическая обработка.

*Аннотация.* В работе представлены результаты исследований процесса нагревания мышечной ткани кальмара. Установлены закономерности изменения агрегатного состояния белков мышечной ткани при производстве кальмара горячего копчения. Предложена циклическая тепловая обработка полуфабриката, предотвращающая глубокие денатурационные изменения белка мышечной ткани и обеспечивающая сохранение относительной биологической ценности, улучшение органолептических показателей и увеличение выхода готовой продукции.

Одной из приоритетных задач пищевой отрасли, указанной в Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г. (утверждено распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 г. № 1364-р), является создание условий для производства пищевой продукции нового поколения с заданными характеристиками качества на основе максимального сохранения биологического потенциала сырья.

В области производства копченой продукции из головоногих моллюсков одной из проблем обеспечения качества готовой продукции является тепловая денатурация белков мышечной ткани, сопровождаемая снижением их вододерживающей способности (ВУС) и частичной деструкции, что приводит к потере ценных ингредиентов и в конечном итоге к снижению пищевой и биологической ценности готового продукта.

Перспективным направлением решения указанной проблемы является всестороннее изучение закономерностей тепловой обработки головоногих моллюсков с целью оптимизации указанной операции на основе подбора программы температурного режима.

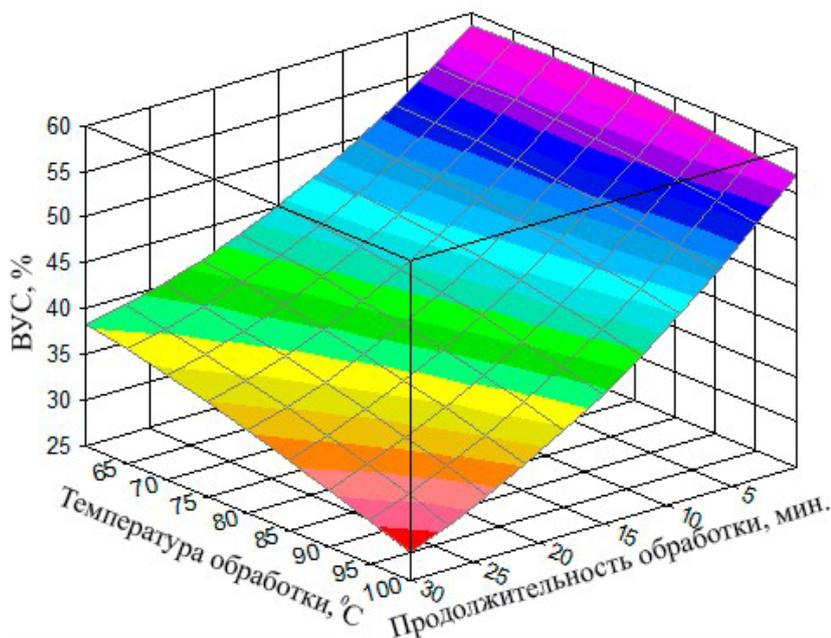
Теоретическим и практическим аспектам тепловой обработки головоногих моллюсков посвящены работы таких отечественных и зарубежных ученых, как Н.С. Родионова, Е.С. Попов, И.А. Дувалина, З.В. Слапогузова, О.В. Ефремов и др. Однако в известных работах отсутствует информация об особенностях денатурационных измерений белков мышечной ткани головоногих моллюсков.

Исходя из этого, целью работы являлось исследование оптимальных режимов тепловой обработки в процессе горячего копчения кальмара, максимально обеспечивающих сохранение ВУС мышечной ткани кальмара и высокую оценку пищевой и биологической ценности готового продукта.

Для достижения поставленной цели были реализованы следующие задачи:

- исследовать влияние температуры горячего копчения на ВУС мышечной ткани кальмара;
- разработать способ тепловой обработки, максимально обеспечивающий сохранение ВУС мышечной ткани кальмара;
- провести сравнительный анализ показателей качества копченого кальмара, изготовленного предложенным способом.

Сырьем в исследованиях служил мороженный кальмар тихоокеанский (*Todarodes pacificus*), выловленный в районе Курильских островов в летне-осенний (июль–октябрь) период 2020 г. и отвечающий требованиям ГОСТ 20414–93 «Кальмар и каракатица мороженные. Технические условия».



**Рис. 1.** Динамика изменения ВУС мышечной ткани кальмара в зависимости от температуры его обработки

ВУС мышечной ткани кальмара определяли стандартным методом по разности массы навески до и после прессования по ГОСТ 7636-85 «Межгосударственный стандарт. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа». Относительную биологическую ценность (ОБЦ) исследуемой продукции определяли методом А.Д. Игнатъева [1]. Органолептические показатели – по ГОСТ ISO 13299-2015 «Межгосударственный стандарт. Органолептический анализ. Методология. Общее руководство по составлению органолептического профиля».

Экспериментальные работы проводились в условиях испытательного центра ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» на копильной установке [2], максимально обеспечивающей сохранение ВУС мышечной ткани кальмара. Обработку кальмара воздушной средой осуществляли в диапазоне температур 5–100 °С.

Состояние белковых молекул кальмара в процессе горячего копчения меняется, что влияет на изменение их ВУС мышечной ткани кальмара (рис. 1).

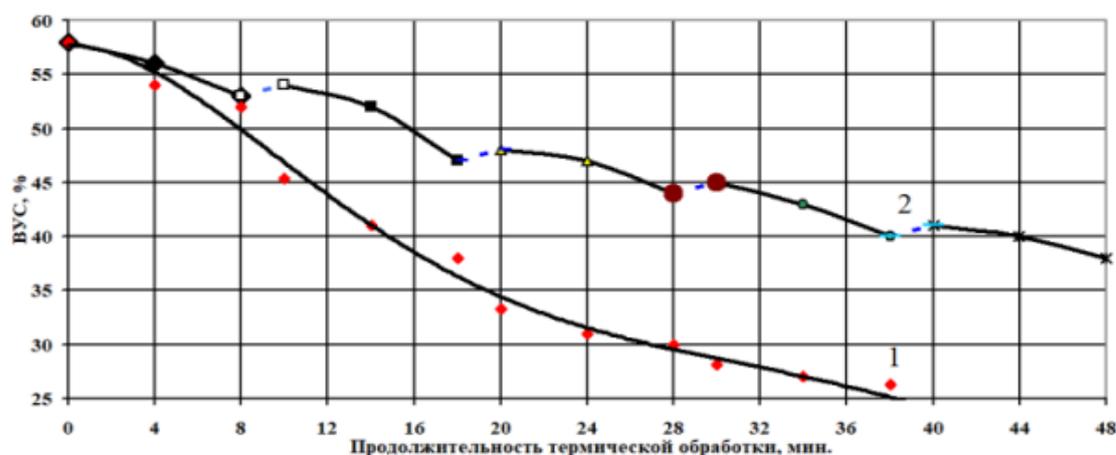
Динамика изменения ВУС в процессе копчения свидетельствует об изменении свойств глобулярных белков в результате теплового воздействия, сопровождающегося увеличением поверхности контакта его гидрофобных боковых

групп с водой при частичном или полном разворачивании белка [3].

Однако существует и «холодовая» денатурация белка при аномальном понижении температуры. Рост гидрофобных эффектов, в частности их энергии с температурой, проявляется в относительно высокой теплоемкости денатурированного, менее компактного состояния белка. В результате теплота плавления белка сильно растет с температурой и падает с понижением температуры. Поэтому стабильность белка (разность свободных энергий его нативной и денатурированных форм) проходит через максимум при «комнатных» температурах и начинает падать при более значительном охлаждении [3].

Указанные особенности процесса денатурации белков позволили предложить циклическую тепловую обработку кальмара. На рис. 2 представлено изменение ВУС мышечной ткани кальмара при ее циклической обработке горячим воздухом температурой 100 °С и 5 °С.

При обработке холодным воздухом ВУС мышечной ткани кальмара увеличивается на 1–1,5 %, что связано с возможной ренатурацией белков. Циклическая обработка позволяет предотвратить глубокие денатурационные изменения белка мышечной ткани кальмара. Как следствие, образцы, изготовленные с исполь-



**Рис. 2.** Динамика изменения ВУС мышечной ткани кальмара при обработке горячим воздухом (1) температурой 100 °С и циклической обработке горячим и холодным воздухом (2) температурой 100 °С и температурой 5 °С соответственно

**Таблица 1.** Фракционный состав белков мышечной ткани тихоокеанского кальмара после копчения

Способ обработки кальмара	Белок общий, % к мыш. ткани	Белок водорастворимый, % к $B_{общ}$	Белок солерастворимый, % к $B_{общ}$	Небелковый азот, мг/100 г к мыш. ткани
Однократная термическая обработка	17,42	2,56	8,21	360
Циклическая термическая обработка	16,23	9,32	12,54	270

зованием циклической термической обработки, включающей кратковременное нагревание при температуре 90–100 °С, а потом охлаждение воздушной средой температурой 5–10 °С до достижения температуры кальмара в 25 °С при помощи кондиционера с последующим повторением 3–5 раз, имели степень денатурации белков мышечной ткани 11 % и ВУС около 40 %. Изготовленные же с использованием тепловой обработки при постоянной температуре 100 °С имели степень денатурации белков мышечной ткани 64 % и ВУС 29–30 %.

В табл. 1 приведены сравнительные данные изменения содержания белковых составляющих мышечной ткани кальмара при копчении по известной технологии и предложенным способом.

Циклическая термическая обработка оказывает умеренное денатурационное воздействие на белковые молекулы, вызывая наступление в них состояния «расплавленной глобулы», и по-

зволяет по сравнению с однократной термической обработкой сохранить белковые фракции: по водорастворимому белку – около 7 %, по солерастворимому – около 5 % вследствие их умеренного растворения. Однократная термическая обработка ведет к большим по сравнению с циклической термической обработкой потерям влаги в мышечной ткани кальмара (около 7 %) вследствие того, что большая часть белковых молекул разворачивается по принципу «все или ничего» с высвобождением водородных связей, поэтому наблюдается уменьшение примерно на 1 % общего белка в образцах, обработанных циклически. Это уменьшение связано с особенностями расчета общего белка, процентное содержание которого обратно пропорционально увеличению количества влаги в образце.

Высокое содержание солерастворимых и водорастворимых белков обуславливает сочность, нежность обработанного полуфабриката,

Таблица 2. Оценка качества копченого кальмара

Способ обработки кальмара	Органолептическая оценка, баллы	ОБЦ	Выход, % к массе направленного сырья
Однократная термическая обработка	18,1	89	13
Циклическая термическая обработка	19,7	98	20

что улучшает органолептические показатели полуфабриката и в целом повышает пищевую ценность кулинарных изделий (табл. 2).

Таким образом, проведенные исследования позволяют рекомендовать использование щадящих режимов термической обработки полуфабриката при производстве копченой продукции из кальмара. Применение таких режимов позволяет частично сохранить нативные свойства белковых молекул, что положительно сказывается как на органолептических показателях готовой продукции и на ее питательной ценности, так и на выходе готовой продукции.

1. Экспериментально установлено снижение ВУС мышечной ткани до 25 % при увеличении температуры горячего копчения с 60 до 100 °С в результате повышенного теплового воздействия, сопровождающегося увеличением поверхности контакта его гидрофобных боковых групп с водой при частичном или полном

разворачивании белка.

2. Предложен и апробирован способ, предусматривающий циклическое температурное воздействие горячим и холодным воздухом на мышечную ткань кальмара, обеспечивающий 10–11 % относительное сохранение ВУС мышечной ткани по сравнению с аналогичным показателем тихоокеанского кальмара, обработанного копильным дымом традиционным способом.

3. Характеристика качества копченого предложенным способом тихоокеанского кальмара показала отличия фракционного состава белков мышечной ткани по сравнению с фракционным составом белков мышечной ткани тихоокеанского кальмара, обработанного традиционным способом, а также некоторое преимущество по органолептическим характеристикам, относительной биологической ценности и выходу готовой продукции.

### Список литературы

1. Игнатъев, А.Д. Модификация метода биологической оценки пищевых продуктов с помощью реснитчатой инфузории тетрахимена пириформис / А.Д. Игнатъев, М.К. Исаев, В.А. Долгов // Вопросы питания. – 1980. – № 2. – С 70–71.
2. Ким, Э.Н. Способы и устройства бездымного копчения / Э.Н. Ким, Е.Г. Тимчук // Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана». – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2012. – С. 239–244.
3. Privalov P.L., J. Mol. Biol / P.L. Privalov, N.N. Khechinashvili, 1974.

### References

1. Ignat'yev, A.D. Modifikatsiya metoda biologicheskoy otsenki pishchevykh produktov s pomoshch'yu resnitchatoy infuzorii tetrakhimena piriformis / A.D. Ignat'yev, M.K. Isayev, V.A. Dolgov // Voprosy pitaniya. – 1980. – № 2. – S 70–71.
2. Kim, E.N. Sposoby i ustroystva bezdymnogo kopcheniya / E.N. Kim, Ye.G. Timchuk // Mezhdunarodnaya nauchno-tekhnicheskaya konferentsiya «Aktual'nyye problemy osvoyeniya biologicheskikh resursov Mirovogo okeana». – Vladivostok : Dal'rybvuz, 2012. – S. 239–244.

УДК 005.63:658.5:664:637.56

Э.Н. КИМ, Е.Г. ТИМЧУК, Е.А. ЗАЯЦ, В.С. ПАНАЧИНА  
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет», г. Владивосток

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КОПЧЕНИЯ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Ключевые слова:* копчение; копчение рыбных продуктов; система контроля; технологический процесс; цветовые характеристики.

*Аннотация.* В работе представлены результаты исследования процесса контроля копчения рыбной продукции. Целью работы являлась систематизация контроля технологического процесса копчения рыбной продукции. Задачи включают разработку модели процесса измерения цветовых характеристик копченой рыбной продукции, разработку модели контроля качества копченой рыбной продукции, разработку системы контроля качества копченой рыбной продукции, апробацию результатов исследования. Гипотеза исследования заключается в разработке системы контроля технологического процесса на основе контроля цветовых характеристик копченой рыбной продукции. Построены модели измерения цветовых характеристик копченой рыбной продукции и системы контроля технологического процесса копчения. Приведены результаты апробации результатов исследований в производственных условиях ООО «ИстАква».

Одной из приоритетных задач пищевой отрасли, указанной в Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г., являются разработка и внедрение системы контроля и управления качеством пищевой продукции.

В области производства копченой рыбной продукции основной задачей рыбной отрасли является обеспечение ее качества и безопасности на основе эффективного контроля и управления технологическим процессом.

Основной проблемой, препятствующей решению указанной задачи, является исполь-

зование органолептических методов контроля качества копченой продукции, не позволяющих автоматизировать процесс управления технологического процесса копчения.

В области построения систем управления, контроля и моделирования производственных процессов научной базой являются работы Ю.В. Гусева, В.Е. Парунакяна, В.А. Головки, А.Н. Григорьева, Е.Б. Карпина, А.А. Сердюкова, С. Хайкина, Д. Джарратано, Р. Гонсалеса, Р. Вудса, Л. Шапиро, У. Прэтта. Работы этих и других авторов создают методические и теоретические основы в области построения автоматизированных систем управления производственных процессов, однако практические рекомендации для построения эффективных систем контроля и управления технологическим процессом копчения отсутствуют.

Исходя из этого, целью работы являлась систематизация контроля технологического процесса копчения рыбной продукции.

Для достижения поставленной цели были реализованы следующие задачи:

- разработать модель процесса измерения цветовых характеристик копченой рыбной продукции;
- разработать модель контроля качества копченой рыбной продукции;
- разработать систему контроля качества копченой рыбной продукции;
- апробировать результаты исследования.

На первом этапе на основании анализа научно-технической литературы и патентной документации была разработана модель процесса измерения цветовых характеристик копченой рыбной продукции на основе способа определения цвета копченой продукции из гидробитонтов, заключающегося в измерении цветовых характеристик, выраженных длиной волны. Для этого авторы воспользовались инструментами

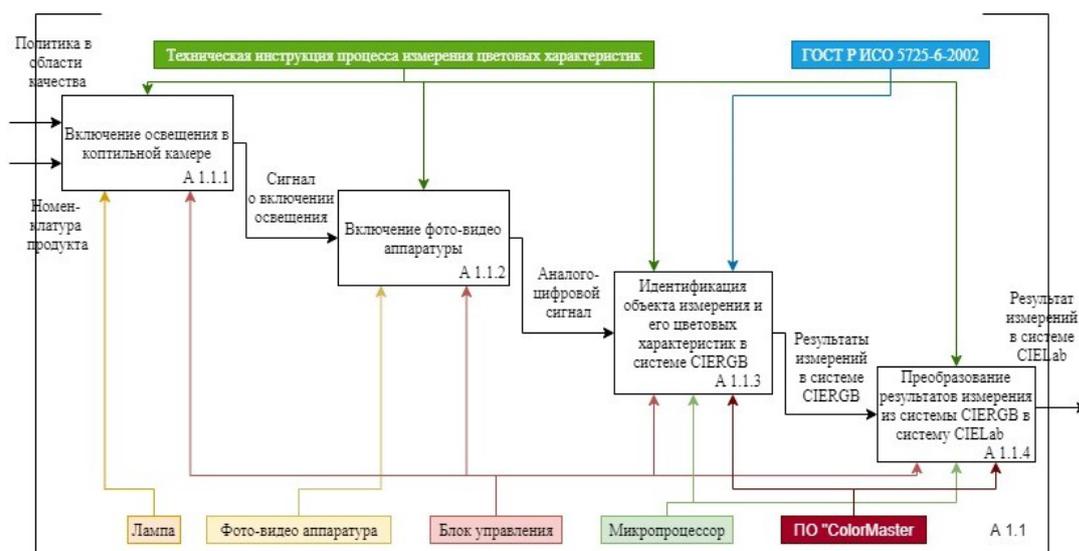


Рис. 1. Модель процесса измерения цветных характеристик копченой рыбной продукции



Рис. 2. Модель контроля качества копченой рыбной продукции

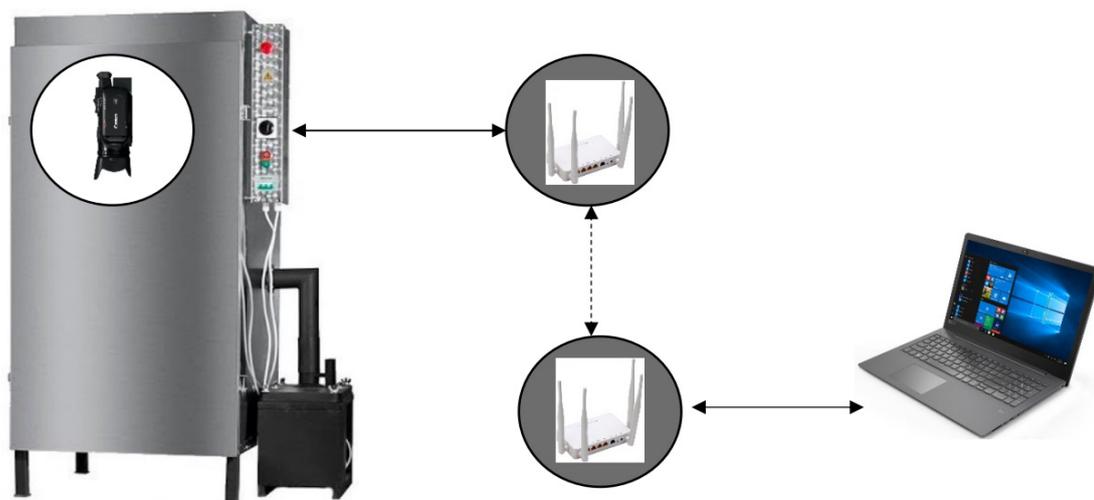
методологии *IDEFO*.

Модель процесса измерения цветных характеристик копченой рыбной продукции представлена на рис. 1.

Модель процесса контроля качества копченой продукции основывается на инструментальном способе определения цветных характеристик объекта копчения по фотометрическим параметрам [1–4]. Она по-

строена с помощью нотации *IDEFO* и представлена в виде структурно функциональной модели на рис. 2.

Модель процесса контроля качества копченой продукции, в основе которого лежит инструментальный способ измерения цветных характеристик объекта копчения по фотометрическим параметрам [3], включает в себя два основных блока: измерение цветных характери-



**Рис. 3.** Система контроля технологического процесса копчения на основе измерения цветовых характеристик копченой рыбной продукции

стик и анализ полученных данных.

Для реализации и правильной работы механизмов указанной системы управления технологическим процессом копчения, были определены необходимые средства:

- камера мониторинга на основе *Canon LEGRIA HF G50*;
- электронно-вычислительная техника: ноутбук *HP PAVILION SLEEKBOOK 15-B053SR*;
- программа «*ColorMaster*»;
- исполнительная система «*MasterSCADA 3.X*» с многоуровневой клиент-серверной архитектурой.

На рис. 3 представлено изображение системы контроля технологического процесса копчения на основе измерения цветовых характеристик копченой рыбной продукции.

Предложенное техническое оснащение полностью соответствует требованиям способа измерения цветовых характеристик по фотоме-

трическим параметрам и является доступным для реализации в производственных условиях.

Производственная проверка, разработанная системой контроля технологического процесса копчения, проведенная в условиях ООО «ИстАква», позволила установить достоверность и воспроизводимость полученных в работе научных результатов и показала высокое качество продукции, выпущенной на основе разработанной системы контроля технологического процесса копчения.

Годовой экономический эффект от внедрения системы управления технологическим процессом копчения составит 87 427 рублей за счет снижения расходов на электроэнергию и заработную плату обслуживающего персонала, затраченные дополнительные средства для автоматизации системы управления технологическим процессом копчения окупятся за семь месяцев.

### Список литературы

1. Гуревич, М.М. Цвет и его измерение / М.М. Гуревич. – М. : АН СССР, 1950. – С. 267.
2. Горохов, Ю.И. Разработка инструментальных методов определения цвета / Ю.И. Горохов, 1985. – С. 114–121.
3. Тимчук, Е.Г. Разработка способа определения готовности копченой продукции из гидробионтов по фотометрическим параметрам / Е.Г. Тимчук, Э.Н. Ким // Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана». – Владивосток, 2016. – С. 51–54.
4. Ким, Э.Н. Оценка качества копченой рыбной продукции на основе определения ее цветовых характеристик / Э.Н. Ким, Е.Г. Тимчук, В.С. Панахина, Е.А. Заяц // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 6(120). – С. 62–67.

### References

1. Gurevich, M.M. Tsvet i yego izmereniye / M.M. Gurevich. – М. : AN SSSR, 1950. – S. 267.
2. Gorokhov, YU.I. Razrabotka instrumental'nykh metodov opredeleniya tsveta / YU.I. Gorokhov, 1985. – S. 114–121.
3. Timchuk, Ye.G. Razrabotka sposoba opredeleniya gotovnosti kopchenoy produktsii iz gidrobiontov po fotometricheskim parametram / Ye.G. Timchuk, E.N. Kim // Mezhdunarodna nauchno-tekhnicheskaya konferentsiya «Aktual'nyye problemy osvoyeniya biologicheskikh resursov Mirovogo okeana». – Vladivostok, 2016. – S. 51–54.
4. Kim, E.N. Otsenka kachestva kopchenoy rybnoy produktsii na osnove opredeleniya yeye tsvetovykh kharakteristik / E.N. Kim, Ye.G. Timchuk, V.S. Panachina, Ye.A. Zayats // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : ТМВprint. – 2021. – № 6(120). – S. 62–67.

---

© Э.Н. Ким, Е.Г. Тимчук, Е.А. Заяц, В.С. Паначина, 2021

УДК 658.562.64

*В.П. КУЗЬМЕНКО*

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

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СЕТЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ СО СВЕТОДИОДНЫМ ОСВЕТИТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

*Ключевые слова:* качество светодиодного освещения; критерии фитобиологической безопасности; обеспечение качества проектирования и эксплуатации.

*Аннотация.* В статье описаны разрабатываемые критерии для методик повышения качества при проектировании и эксплуатации сетей искусственного освещения со светодиодными осветительными приборами.

Целью исследования являлась разработка критериев для методик улучшения качества проектирования, эксплуатации и интеграции светодиодного осветительного оборудования как в новые, так и в существующие (реконструируемые) сети искусственного освещения с последующим мониторингом качества освещения.

Основными применяемыми методами являлись методы квалитетического анализа, функционально-структурно-технологического анализа эксплуатационных данных. В результате разработаны рекомендации и критерии к методикам обеспечения качества сетей искусственного освещения со светодиодным осветительным оборудованием.

### Введение

Основные параметры сетей освещения рассчитываются при их проектировании, однако учесть все возможные факторы и особенности будущих сетей освещения, как правило, не представляется возможным. Становится понятно, что, чтобы добиться повышения качества освещения, уже на этапах проектирования необходим правильный мониторинг сетей освещения, которые уже эксплуатируются, при-

чем такой, чтобы данную работу было выгодно проводить в порядке текущей эксплуатации, то есть чтобы процесс проведения мониторинга в итоге позволял не только собрать нужные экспериментальные данные, но и улучшить показатели эксплуатируемого искусственного освещения.

В настоящее время задача повышения качества освещения сводится к снижению его потребляемой мощности при увеличении или хотя бы сохранении неизменными показателей освещенности. Однако такой подход не полностью отражает целостность проблемы обеспечения качества светодиодного освещения, а также не учитывает все возможные параметры, которые также имеют не меньшее значение, чем энергоэффективность.

### Основные критерии методики контроля качества светодиодных осветительных приборов с учетом фитобиологических эффектов

Развитие полупроводниковых осветительных технологий показывает значительное разнообразие спектрально-энергетических характеристик осветительных приборов. Растет количество исследований, посвященных выявлению взаимосвязей и факторов биологического воздействия светодиодных осветительных приборов в зависимости от их спектрального состава света [1; 2]. Однако в настоящее время так и не выявлена линейная зависимость уровня освещенности помещения от спектрального состава света [3]. Изучение данных процессов и определение зависимых факторов позволит увеличить интенсивность развития динамического светодиодного освещения и его возможностей подстройки под сценарии освещенности и уче-

та окружающей естественной освещенности.

Большой опыт эксплуатации светодиодных осветительных приборов [4; 5], а также многочисленные отчеты и статистики показывают, что в настоящее время наиболее распространенными являются белые светодиодные источники света, в которых в значительной мере преобладает длина волны, соответствующая интенсивности синего свечения (~ 420–480 нм) [6–8]. Приведенными источниками подтверждено, что данная интенсивность свечения способна вызывать значительную фотохимическую активность в отношении ретиального пигментного эпителия, что при воздействии на животных приводило к перегрузке метаболизма сетчатки органов зрения до 150 % (соотношение указано в сравнении с лампами накаливания), в результате чего происходит активация процессов старения и снижения регуляции обменных процессов между кровью и тканями органов зрения.

Исходя из вышеизложенного, в качестве первого предлагаемого критерия методики повышения качества светодиодных осветительных приборов с точки зрения фитобиологической безопасности выступает выбор в виде минимизации излучаемых световых волн в области (420–480 нм).

Второй предлагаемый критерий повышения качества светодиодных сетей освещения с точки зрения фитобиологического влияния предлагается принять как логическое продолжение первого критерия, то есть при контроле длин излучения световых волн предлагается производить контроль и оценку светорассеивающих элементов осветительных приборов. Контроль следует проводить на ускоренное старение и качество материала с точки зрения ухудшения светопроводящих и рассеивающих свойств, в результате чего происходит значительное искажение не только светового потока, но и цветовой температуры света, управление и контроль которой также может дать значительное улучшение полезных свойств динамического освещения. Дополнительно можно производить контроль рассеивания света при смене его направления с увеличением срока эксплуатации, а также на этапе проектирования при выборе светопроводящих и светоотражающих материалов.

Сложность данного критерия отдельно увеличивается за счет многообразия конструкций и форм осветительных приборов и материалов светорассеивающих стекол. В результате этого экстраполяция данных для одного конкретного

осветительного прибора далеко не всегда будет применима к другому [8].

Третий предлагаемый критерий сформулирован на основе анализа субъективного восприятия освещенности замкнутого пространства, данный критерий следует рассматривать как определение максимальной эффективности использования геометрии пространства для его освещения и производимой внутри данного помещения деятельности. Данный критерий будет особенно важен при проектировании систем искусственного светодиодного освещения в таких объектах, как летательные аппараты, морские суда подводные лодки и пр.

Четвертый предлагаемый критерий предполагает контроль освещения с точки зрения географического расположения объекта. В данном критерии следует учитывать количество естественного окружающего света, продолжительность дня с учетом сезонов года и разработку алгоритмов автоподстройки системы динамического управления сетями освещения на основе получаемых геоданных.

Пятый предлагаемый критерий предполагает контроль с точки зрения светового загрязнения, которое характерно при нерациональном рассеивании света в нижних слоях атмосферы, в результате чего происходит засвечивание ночного неба, ухудшается точность астрономических наблюдений и изменяются биоритмы ночных живых организмов.

### **Заключение**

Основываясь на сформулированных критериях, можно привести обобщенный алгоритм контроля и основной подход к контролю и повышению качества современной системы освещения с учетом фитобиологических эффектов:

- контроль генерации света с обеспечением постоянных заданных спектрально-энергетических характеристик с минимизированным свечением в области длин волн синего света (~ 420–480 нм);

- контроль светорассеивающих и светоотражающих элементов осветительного прибора, контроль и управление яркостью в зависимости от естественной освещенности помещения;

- контроль цветовой температуры, динамической гибкости и возможности ее воспроизведения с учетом естественной сезонной и суточной цикличности;

- контроль эффективного использования минимум с точки зрения минимизации негеометрии помещения; эффективного рассеивания света в окружающей среде);
- контроль светового загрязнения (как

### Список литературы

1. Зуева, М.В. Нарушения физиологических ритмов при нейродегенеративных заболеваниях: проблемы и перспективы световой терапии / М.В. Зуева, С.И. Рапопорт, И.В. Цапенко, Ю.А. Бубеев, О.М. Манько, А.Е. Смолеевский // Клиническая медицина. – 2016. – Т. 94. – № 6. – С. 427–433.
2. Краснов, В.Н. Проблемы современной диагностики депрессии / В.Н. Краснов // Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова. Спецвыпуски. – 2012. – № 112(11). – С. 3–10.
3. Архангельский, Д.В. Исследование влияния света на циркадные ритмы человека / Д.В. Архангельский, В.Ю. Снетков // Вестник МЭИ. – 2012. – № 5. – С. 104–108.
4. Кузьменко, В.П. Измерение качества электроэнергии в системе электроснабжения с светодиодными осветительными устройствами / В.П. Кузьменко, С.В. Солёный, В.Ф. Шишлаков, О.Я. Солёная // Научный вестник НГТУ. – 2019. – № 1(74). – С. 197–212.
5. Кузьменко, В.П. Исследование влияния светодиодных прожекторов на процессы управления качеством электрической энергии и энергоэффективностью / В.П. Кузьменко, С.В. Солёный // Омский научный вестник. – 2021. – № 2(176). – С. 15–19.
6. Донцов, Е.А. Исследование механизмов фотомодуляции митохондриальной цитохром с оксидазы при действии низкодозового синего (450 нм) облучения / А.Е. Донцов, П.П. Левин, П.П. Зак // Бултеровские сообщения. – 2018. – Т. 55. – № 9. – С. 22–28.
7. Капцов, В.А. Синий свет светодиодов – новая гигиеническая проблема / В.А. Капцов, В.Н. Дейнего // Анализ риска здоровью. – 2016. – № 1. – С. 15–25.
8. Lee, H.S. Influence of Light Emitting Diode-Derived Blue Light Overexposure on Mouse Ocular Surface / H.S. Lee, L. Cui, Y. Li, J.S. Choi, J.H. Choi, Z. Li, G.I. Kim, W. Choi, K.C. Yoon // PLOS ONE, 2016. P. –18.

### References

1. Zuyeva, M.V. Narusheniya fiziologicheskikh ritmov pri neyrodegenerativnykh zabolevaniyakh: problemy i perspektivy svetovoy terapii / M.V. Zuyeva, S.I. Rapoport, I.V. Tsapenko, YU.A. Bubeyev, O.M. Man'ko, A.Ye. Smoleyeveskiy // Klinicheskaya meditsina. – 2016. – T. 94. – № 6. – S. 427–433.
2. Krasnov, V.N. Problemy sovremennoy diagnostiki depressii / V.N. Krasnov // Zhurnal nevrologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova. Spetsvypuski. – 2012. – № 112(11). – S. 3–10.
3. Arkhangel'skiy, D.V. Issledovaniye vliyaniya sveta na tsirkadnyye ritmy cheloveka / D.V. Arkhangel'skiy, V.YU. Snetkov // Vestnik MEI. – 2012. – № 5. – S. 104–108.
4. Kuz'menko, V.P. Izmereniye kachestva elektroenergii v sisteme elektrosnabzheniya s svetodiodnymi osvetitel'nymi ustroystvami / V.P. Kuz'menko, S.V. Solenny, V.F. Shishlakov, O.YA. Solenaya // Nauchnyy vestnik NGTU. – 2019. – № 1(74). – S. 197–212.
5. Kuz'menko, V.P. Issledovaniye vliyaniya svetodiodnykh prozhektorov na protsessy upravleniya kachestvom elektricheskoy energii i energoeffektivnost'yu / V.P. Kuz'menko, S.V. Solenny // Omskiy nauchnyy vestnik. – 2021. – № 2(176). – S. 15–19.
6. Dontsov, Ye.A. Issledovaniye mekhanizmov fotomodulyatsii mitokhondrial'noy tsitokhrom s oksidazy pri deystvii nizkodozovogo sinego (450 nm) oblucheniya / A.Ye. Dontsov, P.P. Levin, P.P. Zak // Butlerovskiye soobshcheniya. – 2018. – T. 55. – № 9. – S. 22–28.
7. Kaptsov, V.A. Siniy svet svetodiodov – novaya gigiyenicheskaya problema / V.A. Kaptsov, V.N. Deynego // Analiz riska zdorov'yu. – 2016. – № 1. – S. 15–25.

УДК 658.5:69

И.С. РАЗИНА, С.Н. ИВАНОВА

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань

## ОСОБЕННОСТИ СЕРТИФИКАЦИИ МЕДИЦИНСКОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

*Ключевые слова:* Евразийский экономический союз (ЕАЭС); Европейский союз (ЕС); качество; подтверждение соответствия; Российская Федерация (РФ); система сертификации Международной электротехнической комиссии (МЭКСЭ); электротехническое оборудование.

*Аннотация.* Цель проведенного исследования – выявление принципиальных отличий в процедуре подтверждения соответствия требованиям МЭКСЭ в ЕАЭС, ЕС, РФ.

Для решения задачи по устранению проблем по вопросам международного признания сертификации медицинского электротехнического оборудования в РФ и ЕАЭС, а также влияния процедуры признания на повышение качества продукции рассмотрена возможность подтверждения соответствия по требованиям МЭКСЭ.

С помощью анализа процедуры сертификации приведены необходимые условия и возможности получения сертификата стандарта безопасности (СБ) на территории РФ.

Зачастую государства предъявляют различные требования к подтверждению соответствия продукции, поставляемой на внутренний рынок. Для производителей это означает необходимость проведения множества дублирующих испытаний и, как следствие, рост финансовых затрат и увеличение времени вывода товаров на рынок. Решением для производителей электротехнических товаров, в том числе медицинских, является реализация ключевой идеи Международной электротехнической комиссии (МЭК).

Особенностью МЭК является расширение сотрудничества между органами сертификации во всем мире, и характеризуется это как:

«одно изделие, одно испытание, один сертификат». Обязательным требованием в этих системах является использование единых стандартов МЭК [1; 2].

МЭКСЭ (IECEE) схема СБ является первой по-настоящему международной системой для взаимного признания протоколов испытаний и сертификатов, касающихся безопасности электрических и электронных компонентов, оборудования и продукции. Это многостороннее соглашение между странами-участницами и сертификационными организациями.

Сертификат СБ действителен только в том случае, если к нему прилагается документально оформленный протокол испытаний СБ МЭКСЭ (используются разработанные в МЭК формы). Основные отличия в процедуре сертификации медицинского оборудования на примере электрокардиографа в РФ, ЕАЭС, ЕС, МЭКСЭ представлены в табл. 1.

Если сравнивать действующую систему в России и ЕС, то существует несколько принципиальных отличий.

1. В регламенте контроль – это цельный характер. Все действия сторон описаны в одном единственном документе. Нет разделения на сертификацию и разрешительную документацию, как в России.

2. Жесткий надзор и градация на группы риска в Европе строго взаимосвязаны. Поэтому процесс сертификации эффективен и оправдан в глазах общественности.

3. Регистрационное удостоверение ЕС должно соответствовать большим требованиям, чем регистрационное удостоверение в РФ, но оно и обладает большими преимуществами, и действует во всех странах ЕС.

Возможность сертификации на территории РФ в системе МЭКСЭ рассматривалась на примере медицинского электротехническо-

Таблица 1. Сравнение процедуры сертификации электрокардиографа в системах ГОСТ РФ и МЭКСЭ

	РФ	ЕАЭС	ЕС	МЭКСЭ
Уполномоченный орган	Росздравнадзор	Росздравнадзор	Нотифицированные органы	Национальные сертификационные органы
Нормативные документы	ФЗ № 323 «Об основах охраны здоровья граждан в РФ», С. 38; ГОСТы, связанные с медицинскими изделиями, на основании которых они должны быть изготовлены	Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 12 февраля 2016 г. № 46 «О Правилах регистрации и экспертизы безопасности, качества и эффективности медицинских изделий»	Регламент о медицинских изделиях (2017/745/EU); Директива 90/385/ЕС на Активные Медицинские Имплантируемые Устройства; Регламент о медицинских изделиях для диагностики <i>in-vitro</i> (2017/746/ EU)	Стандарты серии IEC 60601 на медицинские изделия
Система менеджмента качества	ISO 14971:2011 ISO 9001:2015 ISO 13485:2016	ISO 13485:2016	ISO 14971:2011 ISO 9001:2015 ISO 13485:2016	ISO 14971:2011 ISO 9001:2015
Форма предоставления результатов	Декларация о соответствии; Сертификат соответствия	Государственная регистрация	СЕ сертификат соответствия	Сертификат СБ
Территория действия	РФ	Страны-участники ЕАЭС	Страны-участники ЕС	Страны-участники МЭКСЭ
Сроки проведения работ по подтверждению соответствия	От одного месяца	От 50 дней	От трех месяцев	От одного месяца
Техническая документация	Паспорт медицинского изделия	Паспорт медицинского изделия	Технический файл	Приложенный к сертификату соответствующий протокол испытаний
Срок действия разрешающего документа	Три года	Бессрочно	Три года	В зависимости от директивы (3–10 лет и бессрочно)
Форма представления регистрационных документов	Бумажная	Бумажная	Бумажная, электронная	Бумажная, электронная
Примерная стоимость, руб.	От 800 000	От 459 000	От 1 125 000	От 1 125 000

го прибора.

Итак, сертификация состоит из следующих этапов. В первую очередь подается заявка в аккредитованный национальный сертифицированный орган (НСО). В РФ существует всего лишь один НСО – ГОСТ Р, функции исполнительного органа которого возложены на ФБУ

«Ростест-Москва» при условии, что он расширит область аккредитации связанных с ним лабораторий на проведение испытаний медицинской техники.

В результате рассмотрения и принятия решения о возможности проведения сертификации в течении 15 рабочих дней НСО ГОСТ Р

должен проинформировать заявителя о соответствующих правилах и процедурах, а также об образцах, необходимых для проведения испытаний.

Процедура сертификации должна проводиться в соответствии с Директивой 93/42/ЕЕС на Медицинское оборудование, а испытания продукции – в соответствии со стандартами ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010 и ГОСТ Р МЭК 60601-2-25-2016. Типовые испытания проводятся на одном представительном образце проверяемого изделия. Изготовитель обязан представлять готовую продукцию в виде однородных партий.

НСО ГОСТ Р осуществляет отбор образцов из партии путем произвольной выборки. Отбираемые образцы по конструкции, составу и технологии изготовления должны быть такими же, как продукция, предназначенная для реализации потребителю. Идентификация образцов проводится для установления тождественности характеристик продукции ее существенным признакам и для установления тождественности образцов той продукции, которая заявлена на подтверждение соответствия. Идентификацию продукции проводит заявитель. Отобранные образцы изолируют от других единиц продукции, упаковывают, пломбируют или опечатывают на месте отбора. Образцам в виде проб и в виде

единиц продукции присваивают номера. Основным требованием к испытанию медицинского прибора является наличие файла менеджмента риска в соответствии с ГОСТ ISO 14971-2011.

Испытания электрокардиографа проводятся в соответствии с пунктом 201.8.5.5.1 стандарта ГОСТ Р МЭК 60601-2-25-2016. Соответствие результатов нормам проверяют согласно стандарту ГОСТ Р МЭК 60601-2-25-2016 «Изделия медицинские электрические. Часть 2-25. Частные требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик к электрокардиографам».

В случае благоприятного результата испытаний НСО ГОСТ Р подписывает и выдает заявителю сертификат СБ вместе с протоколом испытаний. Регистрация сертификата в базе данных *IECEE online deliverables* проходит в течение трех месяцев с даты выдачи сертификата.

Главным преимуществом сертификации по системе МЭКСЭ является схема взаимного признания результатов испытаний электрооборудования на соответствие стандартам МЭК. Это помогает сократить затраты и время выхода на рынок и устранить необходимость многократного тестирования, что особенно важно для крупных производящих компаний и для экспортирующих предприятий малого и среднего бизнеса [3].

### Список литературы

1. Разина, И.С. Современные тенденции менеджмента качества производства медицинских изделий / И.С. Разина, Е.В. Приймак, В.В. Хасанова, М.А. Колоколов // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 16. – С. 224–230.
2. Давыдов, В.М. Сертификация медицинского электротехнического оборудования в ЕАЭС по системе МЭКСЭ / В.М. Давыдов // Контроль качества продукции. – 2020. – № 5. – С. 44–48.
3. Приймак, Е.В. Системный подход к решению проблем качества продукции на основе использования методики 8D / Е.В. Приймак, И.С. Разина, И.В. Жукова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 6(120). – С. 76–78.

### References

1. Razina, I.S. Sovremennyye tendentsii menedzhmenta kachestva proizvodstva meditsinskikh izdeliy / I.S. Razina, Ye.V. Priymak, V.V. Khasanova, M.A. Kolokolov // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2014. – T. 17. – № 16. – S. 224–230.
2. Davydov, V.M. Sertifikatsiya meditsinskogo elektrotekhnicheskogo oborudovaniya v YEAES po sisteme MEKSE / V.M. Davydov // Kontrol' kachestva produktsii. – 2020. – № 5. – S. 44–48.
3. Priymak, Ye.V. Sistemnyy podkhod k resheniyu problem kachestva produktsii na osnove ispol'zovaniya metodiki 8D / Ye.V. Priymak, I.S. Razina, I.V. Zhukova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 6(120). – S. 76–78.

УДК 658.5:69

*И.С. РАЗИНА, С.Н. ИВАНОВА, И.В. ЖУКОВА*  
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский  
технологический университет», г. Казань

## ПРАКТИКА РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ПО ТРЕБОВАНИЯМ ISO 13485:2016

*Ключевые слова:* Европейский союз (ЕС); медицинские изделия; менеджмент риска; Российская Федерация (РФ); система менеджмента качества; технический файл.

*Аннотация.* Цель исследования – внедрение системы менеджмента качества по требованиям ISO 13485:2016 на предприятии медико-технического профиля.

Для решения задач повышения качества медицинских изделий рассматриваются возможность сертификации по европейским требованиям и проблемы, возникающие при разработке системы менеджмента качества, которая соответствует требованиям международного стандарта ISO 13485:2016. Кроме того, предложены рекомендации по внедрению системы менеджмента качества, соответствующей данному стандарту, для российской компании ООО «ИнстрМед».

Для выхода медицинских изделий на европейский рынок обязательным требованием является наличие системы менеджмента качества на предприятии по ГОСТ ISO 13485-2017 «Изделия медицинские. Системы менеджмента качества. Требования для целей регулирования». Также наличие данной системы является необходимым для переоформления и получения лицензии до 31.12.2023 г. в соответствии с «Положением о лицензировании деятельности по производству и техническому обслуживанию (за исключением случая, если техническое обслуживание осуществляется для обеспечения собственных нужд юридического лица или индивидуального предпринимателя) медицинской техники».

Европейская сертификация подчиняется

требованиям европейских Директив и охватывает основные требования по безопасности использования медицинских устройств. Основным требованием Директив является также наличие на предприятии системы качества по требованиям ГОСТ ISO 13485-2017 [1].

ГОСТ ISO 13485-2017 определяет требования к системе менеджмента качества в случаях, когда организации необходимо продемонстрировать способность поставлять медицинские изделия, отвечающие как требованиям потребителя, так и требованиям, применимым к самим медицинским изделиям. Главной целью является не контроль производства, а разработка специальной системы, позволяющей предотвратить появление ошибок, способных негативно сказываться на продукции или работах.

Объектом исследования данной работы являлась компания ООО «ИнстрМед», которая работает на рынке стоматологического инструмента с 2005 г. Ее основным родом деятельности является разработка, внедрение и производство медицинских изделий, а именно стоматологических наконечников. Компания «ИнстрМед» успешно реализует свою продукцию на территории РФ, но для успешного дальнейшего развития компании и выхода продукции на европейский рынок необходима концепция, которая поможет решить две важнейшие задачи: увеличить прибыль от продаж инструментов и улучшить качество производимых инструментов. Руководством ООО «ИнстрМед» принято решение о внедрении системы менеджмента качества на соответствие требованиям ГОСТ ISO 13485-2017.

Работы начались с формирования перечня стандартов, выполнение требований которых позволяло продукции фирмы соответствовать международному уровню.

В качестве первого шага были проанализированы требования безопасности Директив ЕС, анализа оценки соответствия аналогичных изделий, уже реализуемых на рынках стран ЕС. Для размещения продукции на европейском рынке стоматологические наконечники должны соответствовать основополагающим требованиям безопасности и функциональности в рамках Директивы 93/42/ЕЕС, касающейся медицинских изделий.

При внедрении международных стандартов российские нормативные документы, которыми компании могут пользоваться в своей работе, для европейских аудиторов значимости не имеют, так что при их использовании необходимо доказать соответствие требований этих стандартов европейским. Были проанализированы требования ГОСТ и соответствующих европейских стандартов и применены те, чьи требования жестче. Это позволило соответствовать нормам как РФ, так и ЕС [2].

После обсуждения с руководителем нынешнего положения компании на рынке был выбран вариант постепенного внедрения системы, когда путем анализа несоответствий создаются и внедряются различные документы третьего уровня (рабочие инструкции и т.п.). Достоинство этого метода заключается в отсутствии резких изменений и, значит, минимизации психологического стресса сотрудников. После внедрения в работу документов третьего уровня вводятся более глобальные правила работы в виде документированных процедур, руководств по качеству и т.п.

После изучения нормативных документов необходимо разработать систему управления рисками в соответствии со стандартом *ISO 14971:2019*. Перечень возможных рисков на предприятии ООО «ИнстрМед» следующий:

- опасности, связанные с биосовместимостью;
- опасности, связанные с механической энергией;
- опасности, связанные с функционированием;
- воспалительная реакция;
- биологические опасности;
- ошибки, связанные с ошибкой применения.

Также даны рекомендации по устранению рисков.

1. В паспорте обозначить перечень показаний, противопоказаний и возможных побочных

эффектов. Материалы, из которых изготовлены узлы и детали, не являются принципиально новыми и широко используются в медицинской практике. Целесообразно включить новые мероприятия по управлению этими рисками в план менеджмента риска. Также указать предупреждение для медицинского персонала об избежании использования некачественного инструмента.

2. Составить файлы технологических процессов.

3. Регулярное повышение квалификации сотрудников.

Внедрение *ISO 13485* также затрагивает проблему создания технических файлов на все типы производимой продукции. По сути, технический файл – это некий аналог технических условий, принятых в России. Результаты менеджмента рисков с планом по уменьшению рисков, чек-лист соответствия требованиям Директивы со ссылками на документы, подтверждающие это соответствие, отзывы потребителей и результаты их анализа – все это является составной частью технического файла. Разработка, документирование и хранение технической документации являются законным обязательством изготовителя медицинского изделия и/или его уполномоченного представителя в стране-члене ЕС. Время хранения – не менее пяти лет с момента завершения производства данного медицинского изделия и не короче, чем предполагаемое время его жизни с момента завершения производства.

Также необходимо внедрение системы наблюдения за продукцией после ее продажи (постмаркетинговое наблюдение) [3]. В принципе, необходимость задействовать в этой системе экспертов в области медицины с целью получения от них отзывов на производимую продукцию похожа на принятую в РФ практику проведения клинических исследований при регистрации медицинских изделий. То есть от производителя требуется постоянная работа по проведению испытаний и исследований продукции, получение на их основе экспертных заключений, отзывов.

Мероприятия по внедрению системы менеджмента качества являются очень трудоемкими и занимают немало времени. Роль подготовки и проведения отводится высшему руководству и руководству среднего звена. Генеральный директор является главным ответственным лицом за реализацию внедрения

стандарта *ISO 13485*.

Важно понимать, что качество изделия в рамках европейской системы является синонимом безопасности. Именно поэтому прове-

ряется соответствие требованиям стандарта по менеджменту рисков и Директиве *93/42/EEC*, которая предъявляет требования именно к безопасности продукции.

### Список литературы

1. Приймак, Е.В. Проблемы внедрения систем менеджмента качества отечественными производителями медицинских изделий в соответствии требованиям международного стандарта *ISO 13485: 2003* / Е.В. Приймак, И.С. Разина, В.В. Хасанова, М.А. Колоколов // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 21. – С. 379–386.

2. Разина, И.С. Особенности сертификации медицинского электротехнического оборудования / И.С. Разина, С.Н. Иванова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 6(120). – С. 71–73.

3. Приймак, Е.В. Системный подход к решению проблем качества продукции на основе использования методики *8D* / Е.В. Приймак, И.С. Разина, И.В. Жукова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 6(120). – С. 76–78.

### References

1. Priymak, Ye.V. Problemy vnedreniya sistem menedzhmenta kachestva otechestvennymi proizvoditelyami meditsinskikh izdeliy v sootvetstvii trebovaniyam mezhdunarodnogo standarta *ISO 13485: 2003* / Ye.V. Priymak, I.S. Razina, V.V. Khasanova, M.A. Kolokolov // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2014. – T. 17. – № 21. – S. 379–386.

2. Razina, I.S. Osobennosti sertifikatsii meditsinskogo elektrotekhnicheskogo oborudovaniya / I.S. Razina, S.N. Ivanova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 6(120). – S. 71–73.

3. Priymak, Ye.V. Sistemnyy podkhod k resheniyu problem kachestva produktsii na osnove ispol'zovaniya metodiki *8D* / Ye.V. Priymak, I.S. Razina, I.V. Zhukova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2021. – № 6(120). – S. 76–78.

---

© И.С. Разина, С.Н. Иванова, И.В. Жукова, 2021

УДК 658.5.011

А.Г. РУЧЬЕВ

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

## ПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННО-МОНИТОРИНГОВЫХ СЕТЕЙ

*Ключевые слова:* жизненный цикл; информационно-мониторинговая сеть (ИМС); наукоемкое приборостроение (НП); результативность.

*Аннотация.* В статье приводится анализ понятия «результативность» применительно к проблемной области анализа информационно-мониторинговых систем с позиций требований стандарта ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Целью исследования является определение параметра «коэффициент влияния» при оценке результативности ИМС как степени влияния на уровень соответствия производственной деятельности предприятия НП актуальным запросам потребителей-эксплуатантов поставляемой аппаратуры. Установлено, что значения параметра «коэффициент влияния» позволят устанавливать приоритетность по степени влияния на уровень соответствия производственной деятельности предприятия среди альтернативных вариантов организации и структурирования ИМС конкретного изделия или группы изделий НП.

В соответствии с работой [1] под результативностью ИМС изделий НП следует понимать степень реализации запланированного уровня обеспеченности руководителей соответствующих приборостроительных предприятий актуальными данными о текущем и ретроспективно-обобщенном ходе эксплуатации и поддержания технической готовности поставляемых конкретных типов (видов) изделий из указанных, а также степень достижения запланированных результатов повышения уровня производственной деятельности таких предприятий посредством средств мониторин-

га реализации этапов жизненного цикла выпускаемых приборов. Очевидно, что результативность ИМС изделий НП на практике может быть оценена посредством анализа такого интегрального показателя, как «обеспечиваемая ИМС степень влияния на уровень соответствия производственной деятельности предприятия НП актуальным запросам потребителей-эксплуатантов поставляемой аппаратуры». Соответственно, в рамках терминологии ИМС изделий НП интерпретируются все основные составляющие результативности, определяемые согласно работе [1], а именно: экономичность, прибыльность, производительность, действенность, условия трудовой деятельности, нововведения. Суть такой интерпретации показана в табл. 1. Главной задачей анализа результативности ИМС изделий НП является проверка степени достижения всех плановых показателей по продвижению и поддержанию потребительских качеств созданных изделий на всех этапах их жизненного цикла, а также информационного обеспечения обратной связи потребностей эксплуатантов с уровнем производственной деятельности рассматриваемых предприятий путем мониторинга реализации этапов жизненного цикла выпускаемых приборов.

Оценка результативности ИМС изделий НП через параметр – это степень влияния на уровень соответствия производственной деятельности предприятия НП актуальным запросам потребителей-эксплуатантов поставляемой аппаратуры. Она возможна только в рамках определенной организации процесса указанного оценивания. При этом предполагается, что непосредственно задача оценки результативности может ставиться в одном из двух вариантов:

А) оценить в динамике изменений результативность текущего варианта реализации

**Таблица 1.** Предметная интерпретация составляющих результативности как оцениваемых показателей информационно-мониторинговых сетей

Составляющие показателя «Результативность» по ГОСТ Р ISO 9000-2015	Интерпретация в качестве показателей ИМС по ГОСТ Р ISO 25010 -2015; ГОСТ Р 27000 -2015	Способ влияния на уровень соответствия производственной деятельности предприятия наукоемкого приборостроения актуальным запросам потребителей-эксплуатантов	Метод оценки или измерения
Экономичность	Экономичность в производстве и эксплуатации	Снижение фактических затрат на издержки производства и эксплуатации изделий наукоемкого приборостроения	Считается прямым учетом фактических затрат
Прибыльность	Эффективность процессов эксплуатации	Наличие конструктивного эффекта (в т.ч. экономического) от практического применения ИМС	Оценивается косвенно
Производительность	Количество транзакций обеспечения технического обслуживания в единицу времени	Осредненное число реализуемых транзакций обеспечения технического обслуживания за назначенный период времени	Оценивается среднее число в единицу времени
Действенность	Сводное количество сопровождаемых сервис-услуг поддержания технической готовности	Увеличение номенклатуры сервис-услуг поддержания технической готовности и способов их сопровождения	Оценивается путем обобщения опыта применения сервис-услуг
Условия трудовой деятельности	Интеллектуальность пользовательских интерфейсов сети	Сложносоставной показатель, определяемый для конкретной реализации ИМС	Оценивается качественно экспертным методом
Нововведения	Инновационная адаптивность (адаптивность к внедрению инноваций)	Сложносоставной показатель, определяемый для конкретной реализации ИМС	Оценивается качественно экспертным методом

ИМС конкретного изделия (вида, класса и пр.) НП и определить наиболее эффективный путь ее совершенствования при минимальном объеме производимых затрат;

Б) оценить результативность ряда вариантов реализации ИМС для изделия (вида, класса и пр.) НП и определить такой вариант состава и структуры сети, который позволит добиться максимизации влияния информационного мониторинга жизненного цикла указанных изделий на повышение уровня производственной деятельности конкретного предприятия НП.

Непосредственным результатом оценивания результативности выступает в варианте А коэффициент влияния на указанный уровень, а в варианте Б – определение последовательной приоритетности для ряда альтернативных вариантов реализации ИМС конкретного изделия на искомый уровень.

Такой параметр в оценке результативности

ИМС как степени влияния на уровень соответствия производственной деятельности предприятия НП актуальным запросам потребителей-эксплуатантов поставляемой аппаратуры для упрощения формулировки далее по тексту определен как «коэффициент влияния», обозначаемый  $K_{вл}$ . Значение указанного коэффициента влияния  $K_{вл}$  выступает мерой в оценке результативности ИМС. В частности,  $K_{вл}$  определен на единичном непрерывном интервале:

$$K_{вл} \in (0; 1). \quad (1)$$

Соответственно, на указанном единичном интервале определены следующие полюсно-контрастные значения:

1 – высшая оценка степени влияния на вышестоящий в иерархии показатель результативности (полная значимость в агрегировании);

0 – отсутствие влияния на вышестоящий в

иерархии показатель результативности (отсутствие значимости в агрегировании).

Задание меры в оценке результативности ИМС изделий НП в виде (1) объективно ведет к тому, что получаемые значения  $K_{вл}$  не являются абсолютными значениями. Они не могут выступать конечными предписаниями (заключением) о достигнутом уровне результативности. Указанные значения оценок будут носить относительный (сравнительный) характер. Они позволят делать заключения о результативности той

или иной ИМС именно в разрезе ранее сформулированных вариантов А и Б. Прежде всего значения параметра  $K_{вл}$  позволят устанавливать приоритетность по степени влияния на уровень соответствия производственной деятельности предприятия среди альтернативных вариантов организации и структурирования ИМС конкретного изделия или группы изделий НП. Также они позволят искать наиболее рациональную комбинацию системного совершенствования состава и структуры указанной сети.

### Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М. : Стандартиформ, 2015. – С. 48.
2. Шатохин, А.В. Информационно-сопроводительная сеть – новый подход к эксплуатации гидроакустического вооружения / А.В. Шатохин // Национальная оборона. – 2020. – № 1(28). – С. 51–56.
3. Потапычев, С.Н. Использование геопространственных данных для интеллектуальной поддержки принятия диспетчерских решений / С.Н. Потапычев, Я.А. Ивакин // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1 : Естественные и технические науки. – 2018. – № 2. – С. 24–31.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910-2002 Информационная технология. Процесс создания документации пользователя программного средства. – М. : ИПК, 2002.
5. Воронкова, О.В. Маркетинговые основы повышения конкурентоспособности товаров и услуг / О.В. Воронкова // Интеграция науки и производства. – 2013. – № 5. – С. 10–11.

### References

1. GOST R ISO 9000-2015. Sistemy menedzhmenta kachestva. Osnovnyye polozheniya i slovar'. – М. : Standartinform, 2015. – С. 48.
2. Shatokhin, A.V. Informatsionno-soprovoditel'naya set' – novyy podkhod k ekspluatatsii gidroakusticheskogo vooruzheniya / A.V. Shatokhin // Natsional'naya oborona. – 2020. – № 1(28). – S. 51–56.
3. Potapychev, S.N. Ispol'zovaniye geoprostranstvennykh dannyykh dlya intellektual'noy podderzhki prinyatiya dispetcherskikh resheniy / S.N. Potapychev, YA.A. Ivakin // Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta tekhnologii i dizayna. Seriya 1 : Yestestvennyye i tekhnicheskiye nauki. – 2018. – № 2. – S. 24–31.
4. GOST R ISO/MEK 15910-2002 Informatsionnaya tekhnologiya. Protsess sozdaniya dokumentatsii pol'zovatelya programmnoy sredstva. – М. : IPK, 2002.
5. Voronkova, O.V. Marketingovyye osnovy povysheniya konkurentosposobnosti tovarov i uslug / O.V. Voronkova // Integratsiya nauki i proizvodstva. – 2013. – № 5. – S. 10–11.

---

© А.Г. Ручьев, 2021

УДК 004.05

Е.А. ФРОЛОВА, Е.В. СОКОЛОВА  
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет  
аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург

## АНАЛИЗ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Ключевые слова:* качество программно-аппаратных комплексов; научно-исследовательская деятельность; система поддержки научно-исследовательской деятельности (СПНИД); управление качеством.

*Аннотация.* Цель исследования состоит в анализе процесса управления качеством СПНИД.

Основной задачей является выявление возможностей и ограничений применимости существующего научно-методического инструментария для управления и оценки качества СПНИД.

В статье определено понятие качества СПНИД, рассмотрены особенности процесса управления качеством СПНИД и модели оценки качества программного обеспечения, а также сделан вывод о необходимости доработки существующего инструментария и средств управления качеством данного вида программно-аппаратных комплексов.

### Введение

СПНИД представляют собой программно-аппаратные комплексы, в задачи которых входит автоматизация функций учета, планирования, контроля, анализа и управления научно-исследовательской деятельностью. На отечественном рынке программного обеспечения представлено достаточно большое количество подобных продуктов, однако отсутствуют методики, позволяющие улучшать их качество на основе создания научно-методического инструментария повышения их результативности с учетом требований потребителей и иных заинтересованных сторон.

тересованных сторон.

### Качество системы поддержки научно-исследовательской деятельности

Качество СПНИД представляет собой комплексный показатель степени удовлетворения потребностей пользователей в соответствии с назначением.

Качество СПНИД является интегрированным показателем, объединяющим в себе как качество процесса разработки системы, так и качество самого продукта, которое включает в себя ряд характеристик. Такими характеристиками, например, могут быть функциональность, сопровождаемость, надежность, практичность и др. (рис. 1).

Если рассматривать качество СПНИД в терминах стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015, то качество продукта будет рассматриваться как совокупность внешнего качества, внутреннего качества и качества при использовании.

Одной из характеристик качества при использовании является удовлетворенность, которая связана с личностью потребителя и подразумевает его психологическое отношение к качеству процессов и результатов применения программного средства. Таким образом, удовлетворенность представляется как субъективная и сложно измеримая характеристика среди других аспектов качества, влияющая на восприятие потребителями общего качества.

СПНИД являются самостоятельным видом программно-информационных продуктов, а управление качеством данных систем выполняется на основе использования определенного инструментария и регламентируется соответствующей нормативно-технической базой.



Рис. 1. Качество СПНИД

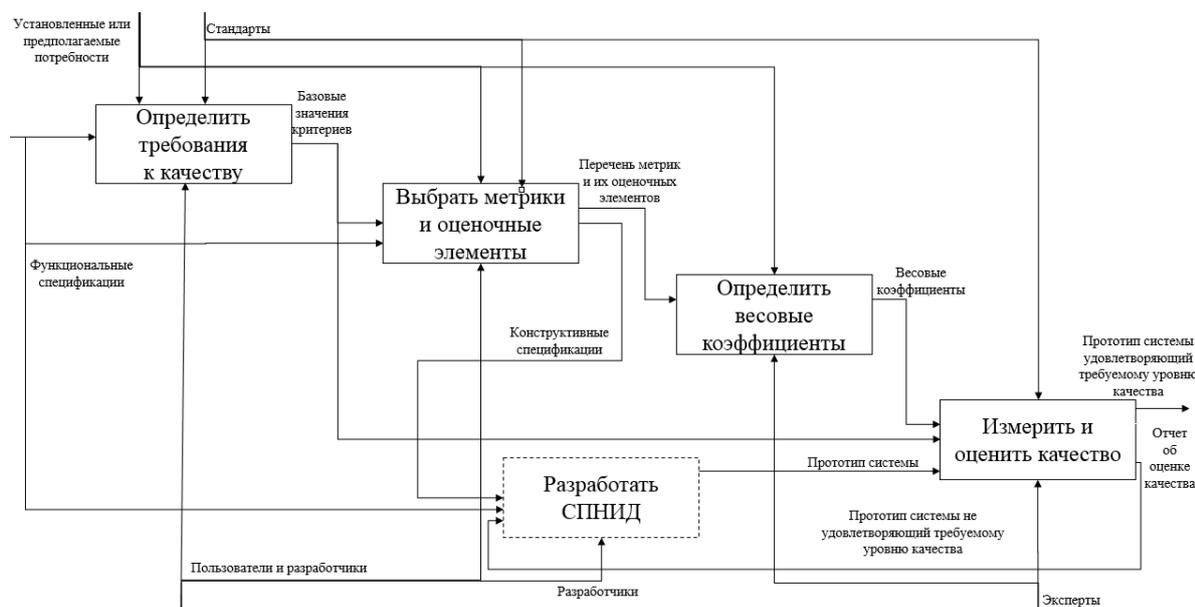


Рис. 2. Процесс управления качеством разработки СПНИД

**Процесс управления качеством систем поддержки научно-исследовательской деятельности**

Управление качеством СПНИД представляет собой процесс последовательного оценивания по совокупности частных и сводных

показателей, направленный на определение несоответствий, а также включающий процедуры улучшения качества (рис. 2).

Как показывает практика выполнения работ по разработке и внедрению программных продуктов в документах по проекту, таких как договор или техническое задание, часто отсут-

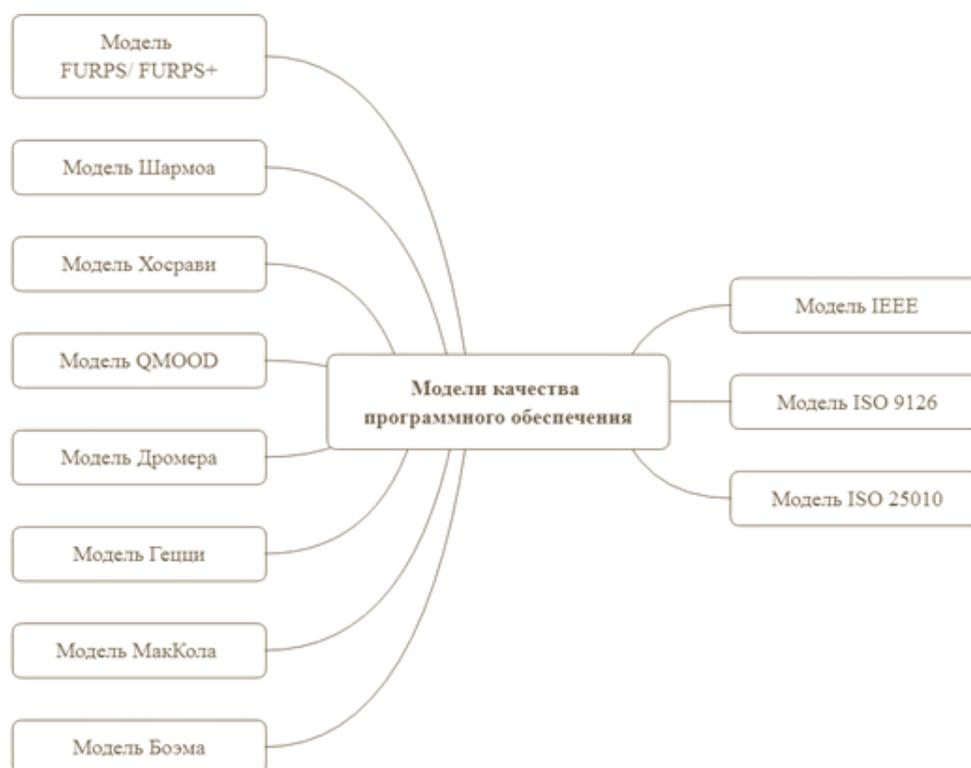


Рис. 3. Модели качества программного обеспечения

ствуют сведения о характеристиках качества создаваемых программных систем и методах их измерения и сравнения с требованиями заказчика. Некоторые характеристики зачастую не отражены в требованиях на разработку, поэтому «нечеткое декларирование в документах понятий и требуемых значений характеристик качества программных средств вызывает конфликты между заказчиками-пользователями и разработчиками-поставщиками из-за разной трактовки одних и тех же характеристик» [1].

При этом взгляды различных участников проекта разработки на важность получения тех или иных характеристик качества могут сильно различаться.

Вследствие этого на начальном этапе проекта разработки СПНИД важным становится выбор подхода к моделированию качества.

СПНИД является сложным объектом. В ее состав могут быть включены как программные (программы, правила и процедуры), так и аппаратные средства. Для измерения и оценки качества такого объекта требуется модель, способная описать характеристики и свойства системы.

Для разработки такой модели необходимо

изучить опыт разработчиков подобного класса продуктов, а также существующие документы нормативно-технического регулирования.

Существует достаточно большое количество научных школ квалиметрии, представители которых в своих научных работах описывают и анализируют различные методы и модели, а также методики, процедуры и подходы к управлению качеством программных продуктов.

В данном исследовании были рассмотрены и проанализированы структурно-функциональные модели качества программного обеспечения, которые представлены на рис. 3.

Сравнительный анализ моделей качества программного обеспечения позволил сделать вывод о том, что модели можно разделить на две основные группы: базовые или основополагающие модели, которые являются результатом работы авторских коллективов международных авторитетных организаций, таких как *ISO* и *IEEE*, а также корпоративные модели, которые, как правило, являются именными. Модели отличаются по номенклатуре характеристик и их связей. Также анализ показал, что для оценки качества различных видов програм-

мных комплексов необходимо использовать и различную номенклатуру характеристик и подхарактеристик их свойств, а для комплексной оценки качества целесообразно использовать разные модели.

Сравнительный анализ моделей качества программного обеспечения позволил сделать вывод о том, что для комплексной оценки качества СПНИД необходимо сформировать индивидуальную экспертную систему показателей характеристик и подхарактеристик его качественных свойств, а также метрик для их измерения.

При оценке качества СПНИД применяются и научно-методические инструменты, признанные ИТ-сообществом: модель менеджмента качества программных систем – *СММИ (Capability Maturity Model Integration)* и профессиональный стандарт *SPICE (ISO/IEC 15504 – «Software Process Improvement and Capability dEtermination»)*. Данные инструменты основаны на моделях оценки качества [2].

При проектировании и разработке СПНИД используются как базовые стандарты, такие как ГОСТ Р ИСО 9000-2015, ГОСТ Р ИСО 9001-2015, ГОСТ Р ИСО 9004-2019, так и специализированные стандарты, к числу которых относятся: ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010, ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-2009, ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93, ГОСТ 28806-90, ГОСТ 28195-89, ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015, ГОСТ Р ИСО/МЭК 25040-2014 и др.

## Выводы

На основании проведенного исследования можно сделать ряд выводов о состоянии и направлениях развития научно-методического инструментария и средств оценки и улучшения качества СПНИД.

1. В процесс проектирования и разработки СПНИД внедряются методы менеджмента качества. Это влияет на качество готового продукта, но не отменяет потребности использования методов оценки производимого программного средства.

2. Многие современные методы, применяемые для квалиметрической оценки качества СПНИД, используют либо качественные, либо количественные измерения, основанные на экспертных оценках, что приводит к неточностям.

3. Рассмотренные подходы к оценке и управлению качеством программного обеспечения носят достаточно общий характер. Их применимость в процессе проектирования и разработки, а также на этапе эксплуатации СПНИД для целей управления качеством требует доработки и адаптации.

4. Множество существующих моделей качества программного обеспечения и инструментов для их оценки во многом усложняет разработчику задачу выбора необходимого подхода, а научно-методический инструментарий оценки и улучшения качества СПНИД разработан недостаточно хорошо.

## Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015. Информационные технологии (ИТ). Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов. – М. : Стандартинформ, 2015. С. – 49.

2. Смирнова, М.С. Методологический базис квалиметрических требований к программно-аппаратным комплексам управления беспилотными летательными аппаратами/ М.С. Смирнова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 8(98). – С. 61–65.

## References

1. GOST R ISO/MEK 25010-2015. Informatsionnyye tekhnologii (IT). Sistemnaya i programmaya inzheneriya. Trebovaniya i otsenka kachestva sistem i programmogo obespecheniya (SQuaRE). Modeli kachestva sistem i programmnykh produktov. – M. : Standartinform, 2015. S. – 49.

2. Smirnova, M.S. Metodologicheskiy bazis kvalimetriceskikh trebovaniy k programmno-apparatnym kompleksam upravleniya bespilotnymi letatel'nymi apparatami/ M.S. Smirnova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 8(98). – S. 61–65.

УДК 338.012

О.В. ВАТОЛИНА<sup>1</sup>, В.А. ГЕРБА<sup>2</sup>, С.Г. КУДИНОВА<sup>2</sup>, А.В. КОЛЕСНИКОВ<sup>1</sup><sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск;<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Гжельский государственный университет», пос. Электроизлятор

## ФАКТОРЫ УСПЕШНОЙ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

*Ключевые слова:* бизнес-процессы; информационные потоки; цифровая экономика; цифровые технологии; цифровизация; человеческий ресурс.

*Аннотация.* Цель работы заключается в определении главных направлений и факторов успешной цифровой трансформации экономики. Основной гипотезой исследования является предположение, что критические факторы модификации бизнес-процессов, информационных технологий, информационных потоков и специалистов определяют выбор стратегии цифровой трансформации экономических объектов. В работе использованы методы анализа, синтеза, классификации и сравнения. Полученными результатами является схема взаимосвязи главных направлений цифровой трансформации, сформированные рекомендации по цифровизации деятельности, применимые для компаний и для отраслей экономики в целом.

Цифровая трансформация представляет собой сложный, многофакторный процесс. При планировании и осуществлении кардинальных изменений необходимо учитывать исходное состояние экономического объекта, активы, ключевые характеристики и факторы изменений, способы трансформации, индикаторы достижения поставленных целей. По мнению авторов, цифровая трансформация экономики происходит и определяется в следующих плоскостях: команда специалистов, цифровые технологии, информационные потоки и протекающие бизнес-процессы. Для каждой из этих областей следует выделить характерные черты (рис. 1). В цифровой экономике к специалистам предъявляются требования владеть навыками создания и обработки сложной информации, критически мыслить, принимать решения на

многокритериальной основе, понимать суть происходящих процессов полидисциплинарного характера, быть адаптивными и гибкими к новой информации, быть креативными, уметь выявлять и решать реальные проблемы цифрового мира [3]. Трансформация любой сферы начинается с обучения сотрудников, повышения квалификации, формирования у них цифрового мышления. Наличие новых знаний позволяет специалистам изменять в профессиональной деятельности методы работы, повышать скорость и качество принятия решений.

Согласно Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2019–2025 гг. и на перспективу до 2030 г., вектор развития ИТ-сферы направлен на разработку программного обеспечения, включая тиражное, и является ключевым с точки зрения перспективного развития. Специалисты ИТ-сферы представляют собой инженерный и алгоритмический потенциал, выступая фундаментом для разработки новых продуктов и генерации технологий, позволяющих получить высокую добавочную стоимость за счет тиражирования продуктов [7]. Однако следует отметить, что изменения профессиональных требований будет способствовать росту технологической безработицы.

Научно-технический процесс развития информационного общества с последовательным переходом от автоматизации к информатизации и далее к цифровизации сформировал цифровую среду для осуществления действий и транзакций в электронном пространстве с использованием передовых технологий. Сегодня общая тенденция цифровизации выступает катализатором развития цифровых технологий. Уже на протяжении длительного времени сфера ИТ-технологий является одной из самых перспективных. Передовыми являются междисциплинарные разработки на стыке с ИТ-сферой,

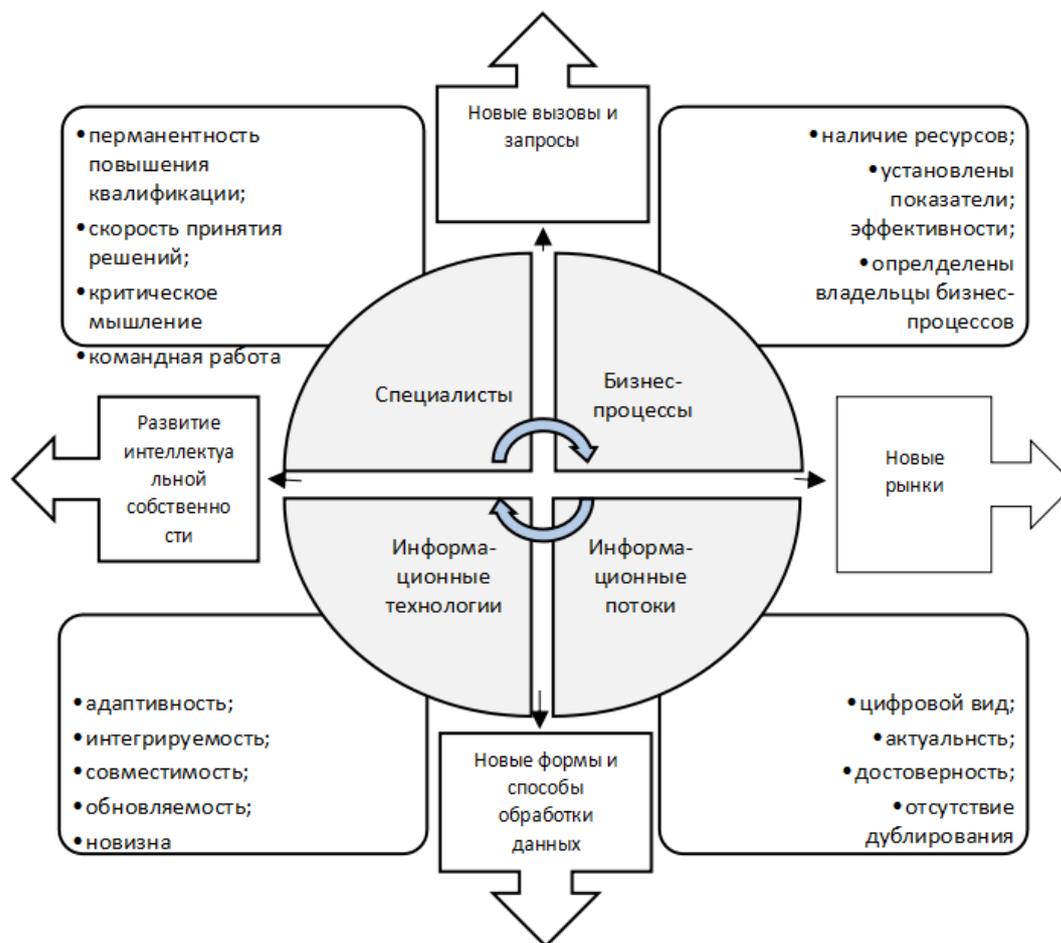


Рис. 1. Схема направлений цифровой трансформации

включая промышленность [1; 8], образование [2; 6] и здравоохранение [4; 5].

Количество информационных ресурсов увеличивается ежедневно. Главной особенностью данных ресурсов, в отличие от других, является их неисчерпаемость. Потребление данного вида ресурсов приводит к появлению новых информационных ресурсов. Увеличение количества циркулирующей информации, ужесточение требований к структурам данных, начало процесса доминирования неструктурированных данных над структурированными, развитие ключевых технологий, таких как большие данные (*Big Data*), блокчейн, робототехника, нейротехника, компьютерный инжиниринг, аддитивное производство, промышленный интернет, искусственный интеллект, технологии виртуальной реальности, способствуют тому, что цифровая трансформация формирует возможности для изменения бизнес-процессов экономики.

По нашему мнению, к факторам успешной цифровизации, которые можно рассматривать как на уровне предприятия, так и на уровне всей экономики, следует отнести следующие.

1. Мотивация. Изменения начинаются с осознания необходимости новизны и с желания это реализовывать силами сотрудников предприятий. Сама трансформация требует перехода на новые методы и способы работы. Безусловно, данный процесс сопряжен с потерями и жертвами, которые будут проявляться в утрате части неактуальных бизнес-процессов, прежних традиционных способов обработки информации, в замене ручного труда автоматизированным и роботизированным.

2. Человеческий капитал. Данный фактор имеет первоочередную роль в изменениях. Характер тех или иных изменений соответствует уровню профессиональных качеств сотрудников.

3. Технологии. Конкурентоспособность

возможна только при наличии у компании передовых технологий. Опережающий характер технической оснащенности способствует росту компании на рынке.

4. Методические материалы. Данный фактор является вспомогательным, позволяющим аккумулировать знания и транслировать их на другие области.

5. Инвестиции. Цифровая трансформация предполагает значительный вклад финансовых средств в обучение специалистов и развитие технологий.

6. Система индикаторов достижения поставленных целей цифровой трансформации. Систему индикаторов следует формировать таким образом, чтобы к каждой задаче был сформирован как минимум один индикатор. Достижение индикаторов должно иметь временное ограничение.

Руководителям предприятий и отраслей следует учитывать данные факторы при планировании и проведении мероприятий по цифровизации.

Цифровизация стала настолько популярным термином, что невозможно представить какой-либо процесс без использования элемента цифровизации. Развиваются компании, успешно внедрившие в свою деятельность цифровые решения, наиболее успешными являются сотрудники, владеющие навыками применения дизайн-мышления и эмоционального интел-

лекта в своей профессиональной деятельности. Формируется цифровой мир деятельности экономических объектов, где основным ресурсом становится информация, лидирующие позиции занимают компании, владеющие и управляющие нематериальными активами. Стандартные процессы, ранее совершаемые в реальности, заменяются на аналоговые и осуществляются при помощи виртуальных помощников в электронной среде, и по своей сути все транзакции и действия становятся информационными потоками.

Выявление направлений и факторов успешной трансформации является основой формирования концепции развития цифровой экономики. Авторами выделяются такие направления цифровой трансформации, как развитие команды специалистов, внедрение цифровых технологий, координация информационных потоков и адаптация бизнес-процессов к изменяющимся условиям внешней среды. В качестве факторов данного процесса определены мотивация, человеческий капитал, технологии, методические материалы, инвестиции, индикаторы достижения поставленных целей цифровой трансформации.

Следует отметить, что данный перечень факторов цифровой трансформации не является исчерпывающим, в связи с этим последствия научно-технического прогресса приведут к модификации и дополнению данного перечня.

### Список литературы

1. Грибанов, Ю.И. Риски и проблемы внедрения ИТ-аутсорсинга на предприятиях промышленности / Ю.И. Грибанов // Креативная экономика. – 2013. – № 2(74). – С. 77–82.
2. Игнатъев, С.А. Вопросы использования информационных технологий в высших учебных заведениях / С.А. Игнатъев, С.В. Слесарев, С.В. Федюков, М.А. Терехова // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 3(50). – С. 77–79.
3. Куприяновский, В.П. Навыки в цифровой экономике и вызовы системы образования / В.П. Куприяновский, В.А. Сухомлин, А.П. Добрынин [и др.] // International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – № 1. – С. 19–25.
4. Лепехин, А.А. Формирование требований к ИТ-сервисам медицинских информационных систем, использующих технологии телемедицины / А.А. Лепехин, В.М. Ильяшенко // Неделя науки СПбПУ : материалы научной конференции с международным участием. – СПб : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017. – С. 286–288.
5. Залилов, Р.Ю. Последипломная подготовка врача общей практики в медико-кибернетической области и информационных технологиях / Р.Ю. Залилов, В.Р. Вебер, Н.А. Лебедева // Вестник РУДН. Серия : Медицина. – 2009. – № 2. – С. 15–20.
6. Роберт, И.В. Научно-педагогические практики как результат конвергенции педагогической науки и информационных и коммуникационных технологий / И.В. Роберт // Педагогическая информатика. – 2015. – № 3. – С. 27–41.
7. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на

2019–2025 годы и на перспективу до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_154161](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_154161).

8. Хачиров, А.Д. Промышленность в контексте цифровой экономики / А.Д. Хачиров, В.В. Хубулов // Вестник Академии знаний. – 2018. – № 2. – С. 226–232.

### References

1. Gribanov, YU.I. Riski i problemy vnedreniya IT-outsorsinga na predpriyatiyakh promyshlennosti / YU.I. Gribanov // Kreativnaya ekonomika. – 2013. – № 2(74). – S. 77–82.

2. Ignat'yev, S.A. Voprosy ispol'zovaniya informatsionnykh tekhnologiy v vysshikh uchebnykh zavedeniyakh / S.A. Ignat'yev, S.V. Slesarev, S.V. Fedyukov, M.A. Terekhova // Inzhenernyy vestnik Dona. – 2018. – № 3(50). – S. 77–79.

3. Kupriyanovskiy, V.P. Navyki v tsifrovoy ekonomike i vyzovy sistemy obrazovaniya / V.P. Kupriyanovskiy, V.A. Sukhomlin, A.P. Dobrynin [i dr.] // International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – № 1. – S. 19–25.

4. Lepekhin, A.A. Formirovaniye trebovaniy k IT-servisam meditsinskikh informatsionnykh sistem, ispol'zuyushchikh tekhnologii telemeditsiny / A.A. Lepekhin, V.M. Il'yashenko // Nedelya nauki SPbPU : materialy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. – SPb : Sankt-Peterburgskiy politekhnicheskiiy universitet Petra Velikogo, 2017. – S. 286–288.

5. Zalilov, R.YU. Poslediplomnaya podgotovka vracha obshchey praktiki v mediko-kiberneticheskoy oblasti i informatsionnykh tekhnologiyakh / R.YU. Zalilov, V.R. Veber, N.A. Lebedeva // Vestnik RUDN. Seriya : Meditsina. – 2009. – № 2. – S. 15–20.

6. Robert, I.V. Nauchno-pedagogicheskiye praktiki kak rezul'tat konvergentsii pedagogicheskoy nauki i informatsionnykh i kommunikatsionnykh tekhnologiy / I.V. Robert // Pedagogicheskaya informatika. – 2015. – № 3. – S. 27–41.

7. Strategiya razvitiya otrasli informatsionnykh tekhnologiy v Rossiyskoy Federatsii na 2019–2025 gody i na perspektivu do 2030 goda [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_154161](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_154161).

8. Khachirov, A.D. Promyshlennost' v kontekste tsifrovoy ekonomiki / A.D. Khachirov, V.V. Khubulov // Vestnik Akademii znaniy. – 2018. – № 2. – S. 226–232.

УДК 338.26

Н.А. ГОНЧАРОВА, Н.В. МЕРЗЛЯКОВА

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

## ИНФОРМАЦИЯ КАК ОСНОВА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ

*Ключевые слова:* информационные ресурсы; информация; поведение потребителя; потребитель; принятие решений.

*Аннотация.* Приобретение того или иного товара или использование услуги является действием, в основе которого лежат различные побудительные мотивы. Цель статьи – определить роль информации в процессе принятия решений потребителями. Задачи статьи: выявить модели, характерные для поведения потребителей, установить типы и мотивацию потребительского поведения. Гипотеза исследования: авторы рассматривают генезис и взаимодействие социально-демографических характеристик потребителей. Методы исследования: качественный и количественный анализ современного состояния мотиваций и типов потребительского поведения. Результат исследования: приведены рекомендации по мотивации и типам потребительского поведения.

Работа с потребителем должна подразумевать анализ, прогноз, а также управление его поведением, которое может быть основано, как правило, на маркетинговых исследованиях, проводимых в этой области специалистами сферы маркетинга [1]. Таким образом, исследование мотиваций и типов потребительского поведения является приоритетным для создания рекламы, способной воздействовать на целевую аудиторию необходимым образом.

Одной из важнейших проблем современной экономики является процесс принятия решений потребителями в условиях высокой степени неопределенности. Отлично налаженная деятельность производителей включает в себя не только способы влияния на потребителей, но и понимание их мышления [3]. В связи с этим чрезвычайно важное значение имеет поиск ответов на вопрос: «Насколько велика роль владения информацией на потребительское

поведение?».

По этой причине детально рассмотрим мнения известных экономистов и маркетологов об этом.

Особое значение информации в процессе принятия решения потребителем отмечено Ф. Котлером. По образному его выражению, человек имеет возможность выступать в следующих ролях [6]:

- инициатор, предлагающий приобрести продукцию;
- любой человек, оказывающий влияние на конечный результат (совет или мнение);
- покупатель, т.е. тот, кто приобретает продукцию или услугу;
- потребитель, т.е. тот, кто потребляет продукцию.

Ни для кого не секрет, что рост информационных потоков выдвигает на первый план избирательный поиск нужной информации. При этом не следует забывать про несамостоятельность информационного ресурса, т.е. про его неспособность заменить материальные и другие виды ресурсов [4]. Вместе с тем стоит отметить, что информация непосредственно оказывает огромное влияние на человека, т.к. владение информацией подразумевает широкую возможность выбора.

При анализе вышеназванных процессов потребитель оценивает продукцию и ищет информацию о ней. Личный опыт, наоборот, позволяет потребителю неоднократно приобретать одну и ту же продукцию, не прибегая к поиску информации. Это факт, что увлеченные потребители не жалеют стараний и времени, чтобы выбрать самый оптимальный вариант, который бы удовлетворил их потребности.

Не стоит забывать, что в современном мире социально-демографические характеристики также играют немаловажную роль в принятии решений потребителями [2]. Возраст нередко положительно отражается на поиске товаров,

**Таблица 1.** Имитация действий потребителей в процессе принятия решений о покупке

Осознание потребности	Превращение нужды в определенную потребность
Поиск информации	На стадии удовлетворения своих потребностей потребитель собирает всю необходимую информацию о продукции
Оценка информации	Анализ различных продуктов, а также оценка рациональности своего решения
Принятие решения	Установление намерения обратиться к определенной продукции
Покупка	Приобретение продукции

**Таблица 2.** Доверие к источникам публичной информации

Как вы считаете, кто говорит вам правду?	По 27 странам исследования	Россия	США	Китай
Правительство нашей страны	50 %	31 %	25 %	75 %
СМИ (газеты, ТВ, радио, сайты)	52 %	29 %	39 %	64 %
Бизнес	42 %	17 %	35 %	51 %
Благотворительные организации	54 %	32 %	53 %	63 %
Представители академической среды (профессора, ученые)	68 %	59 %	57 %	69 %
Известные персоны (лидеры различных сообществ, блогеры)	41 %	23 %	31 %	56 %
Неправительственные глобальные организации (ООН, ВМФ и т.д.)	55 %	29 %	45 %	64 %
Религиозные организации	36 %	21 %	44 %	36 %
Никто из вышеперечисленных	10 %	25 %	18 %	3 %

потребители старшего возраста могут обращаться к своему жизненному опыту. Как правило, люди данной возрастной категории более склонны к определенной продукции, нежели молодые. Однако сегодня ни для кого не секрет, что молодое поколение чувствует себя более уверенно в своих способностях эффективно использовать поиск и владеть информационными ресурсами. Также стоит отметить, что если информация не представляет интерес для человека, то его внимание не будет сфокусировано. На этой стадии покупатели часто игнорируют попытки рекламы убедить их. В связи с этим потребители начинают полагаться на свои собственные чувства и мнения.

Исследование *GfK* (всемирный источник актуальной информации о рынках и потребителях *Growth from Knowledge*) показало, что отлич-

ительной чертой России является скептически настроенное население к подавляющему числу источников публичной информации [5]. Помимо россиян, в ряды скептиков также попали представители таких стран как Япония, Франция, Италия и другие.

В статье рассмотрена роль социально-демографических характеристик потребителей, а также имитация действий потребителей в процессе принятия решений. Выяснено, что россияне больше всего доверяют представителям из академической сферы (профессорам, ученым), когда в то же время в Китае население наиболее доверительно относится к правительству своей страны. Также сделан вывод, что россияне являются скептически настроенными людьми к большинству источников публичной информации.

**Список литературы**

1. Merzlyakova, N.V. Investigation of import substitution and expansion impact in Russian foreign economic practice by supply chain strategy / N.V. Merzlyakova, N.A. Goncharova // *International Journal of Supply Chain Management*. – 2020. – Vol. 9. – No 2. – P. 772–778.
2. Гончарова, Н.А. Модели интернет-монетизации (опыт США) / Н.А. Гончарова, Н.В. Золотарева // *Наука и бизнес: пути развития*. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 7(97). – С. 124–126.
3. Гончарова, Н.А. Продовольственная проблема как составляющая национальной безопасности / Н.А. Гончарова, Н.В. Мерзлякова // *Наука и бизнес: пути развития*. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 8(110). – С. 112–114.
4. Гончарова, Н.А. Сравнительно-сопоставительный анализ реализации торговых соглашений Канады: «СЕТА»-«НАФТА» / Н.А. Гончарова, Н.Г. Соснина // *Глобальный научный потенциал*. – СПб : ТМБпринт. – 2018. – № 5(86). – С. 80–81.
5. Goncharova, N.A. Methodological Tools for Teaching Foreign Languages / N.A. Goncharova // *Global Scientific Potential*. – SPb : TMBprint. – 2019. – No 8(101). – P. 33–35.
6. Процесс принятия решения о покупке потребительских товаров [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://studme.org/45323/marketing/protsess\\_prinyatiya\\_resheniya\\_pokupke\\_potrebitelskih\\_tovarov](https://studme.org/45323/marketing/protsess_prinyatiya_resheniya_pokupke_potrebitelskih_tovarov).

**References**

2. Goncharova, N.A. Modeli internet-monetizatsii (opyt SSHA) / N.A. Goncharova, N.V. Zolotareva // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – M. : TMBprint. – 2019. – № 7(97). – S. 124–126.
3. Goncharova, N.A. Prodovol'stvennaya problema kak sostavlyayushchaya natsional'noy bezopasnosti / N.A. Goncharova, N.V. Merzlyakova // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – M. : TMBprint. – 2020. – № 8(110). – S. 112–114.
4. Goncharova, N.A. Sravnitel'no-sopostavitel'nyy analiz realizatsii torgovykh soglasheniy Kanady: «СЕТА»-«НАФТА» / N.A. Goncharova, N.G. Sosnina // *Global'nyy nauchnyy potentsial*. – SPb : TMBprint. – 2018. – № 5(86). – S. 80–81.
6. Protsess prinyatiya resheniya o pokupke potrebitel'skikh tovarov [Electronic resource]. – Access mode : [https://studme.org/45323/marketing/protsess\\_prinyatiya\\_resheniya\\_pokupke\\_potrebitelskih\\_tovarov](https://studme.org/45323/marketing/protsess_prinyatiya_resheniya_pokupke_potrebitelskih_tovarov).

---

© Н.А. Гончарова, Н.В. Мерзлякова, 2021

УДК 65.01.007

Н.А. ИВАНОВ, О.А. МЕЗЕНЦЕВА, А.П. ПРОКАЗА  
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный  
строительный университет», г. Москва

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭТАПОВ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОРГАНИЗАЦИИ И ЕЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ**

*Ключевые слова:* адаптивная структура; жизненный цикл; иерархическая структура; организационная структура управления.

*Аннотация.* В условиях современного рынка способность организации выпустить продукцию в соответствии с требованиями потребителя становится основным фактором ее успешного существования. В связи с этим актуальной является задача эффективной организации деятельности компании. В качестве гипотезы выдвинуто предположение о том, что в зависимости от специфики выпускаемой продукции и целей организации, подхода к управлению, а также личных качеств руководителя организационная структура может принимать тот или иной вид. Целью данного исследования является рассмотрение влияния перечисленных выше факторов на формирование и развитие организационной структуры на этапах жизненного цикла организации. Работа опирается на методы системного анализа и синтеза, а также на положения теории организационного управления. В результате исследования установлено, что существует тесная связь между этапами жизненного цикла организации и переходами от одного вида организационной структуры к другому.

---

### **Введение**

Значительные изменения, происходящие в мировой экономике в целом и в российской экономике в частности, позволяют утверждать, что проблема совершенствования механизмов управления организациями различных сфер деятельности остается весьма актуальной.

Серьезные вызовы, с которыми столкнулись российские предприятия и организации, вносят зримые изменения в состав участников рынка. Сходят со сцены ранее успешные игроки, им на смену приходят новые компании с более гибкими подходами к управлению бизнесом.

Поэтому вопросы взаимосвязи этапов жизненного цикла и организационной структуры управления организацией, их взаимного влияния представляются авторам достаточно важными и актуальными.

Посмотрим, как может меняться система управления организацией с момента появления идеи о создании нового субъекта бизнеса до момента достижения им положения значимого участника рынка.

Данное исследование состоит из двух частей. В первой части мы рассмотрим формирование организационной структуры на этапах становления компании. Во второй части будут рассмотрены аспекты формализации организационной структуры и направления последующего развития.

Сразу же оговорим, что в основу жизненного цикла организации будет положена модель И. Адизеса [1]. Мы рассматриваем только первые шесть этапов, на которых происходит рост организации, они представлены на рис. 1.

Далее каждый из этапов будет рассмотрен более подробно.

### **Зарождение**

На этом этапе, как правило, разрабатывается бизнес-план, включающий основные виды деятельности и способы ее осуществления, формулируется миссия компании. Определяют-

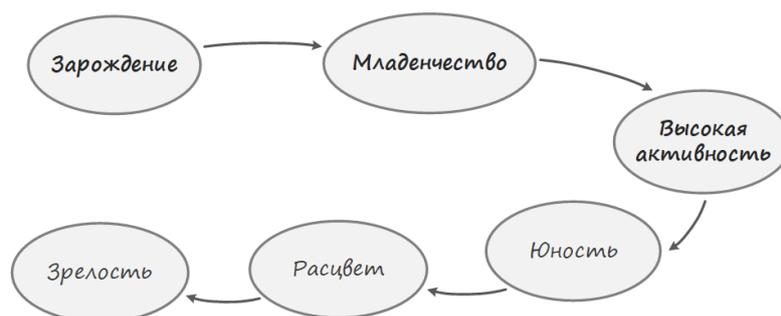


Рис. 1. Фрагмент модели жизненного цикла организации

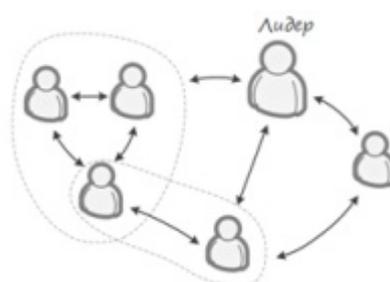


Рис. 2. Бригадная адаптивная структура – естественная организационная структура управления для этапа «Младенчество»

ся ключевые участники потенциальной команды, которые зачастую обладают уникальными навыками в рамках деятельности компании. Иными словами, компания не сможет функционировать без одного из них. Задача лидера – собрать команду.

### Младенчество

Этот этап связан со становлением компании. Ключевые сотрудники отвечают за направления деятельности, требующие их профессиональных компетенций, а текущие задачи распределяются по принципу «здесь и сейчас». Задачу принимает сотрудник, который в данный момент может выполнить ее наилучшим образом, однако она не закрепляется за ним в дальнейшем. Ответственность за распределение и контроль выполнения задач несет лидер, который становится первым руководителем.

На данном этапе зачастую проводятся ежедневные планерки, где формируются планы работы на день для каждого сотрудника. Таким

образом, можно говорить, что основным видом планирования является оперативное. Планирование в более долгосрочной перспективе практически не осуществляется или осуществляется слабо. Основной причиной этого является отсутствие определенности в отношении дальнейшей судьбы компании.

В первое время жизни организации довольно сложно четко определить механизм управления, так как фокус лидера направлен на поддержание достаточного притока прибыли и на вывод компании на самоокупаемость. Доверие сотрудников лидеру высоко, его авторитет непоколебим.

Постоянное взаимодействие участников команды при решении задач «естественным образом» формирует адаптивную структуру (рис. 2), чаще всего бригадную [2].

По мере развития организации она претерпевает изменения под влиянием лидера.

### Высокая активность

Для этого этапа характерны постепенное

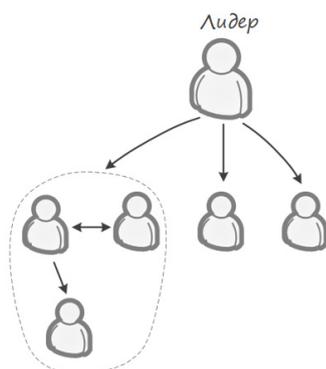


Рис. 3. Вариант жесткой организационной структуры

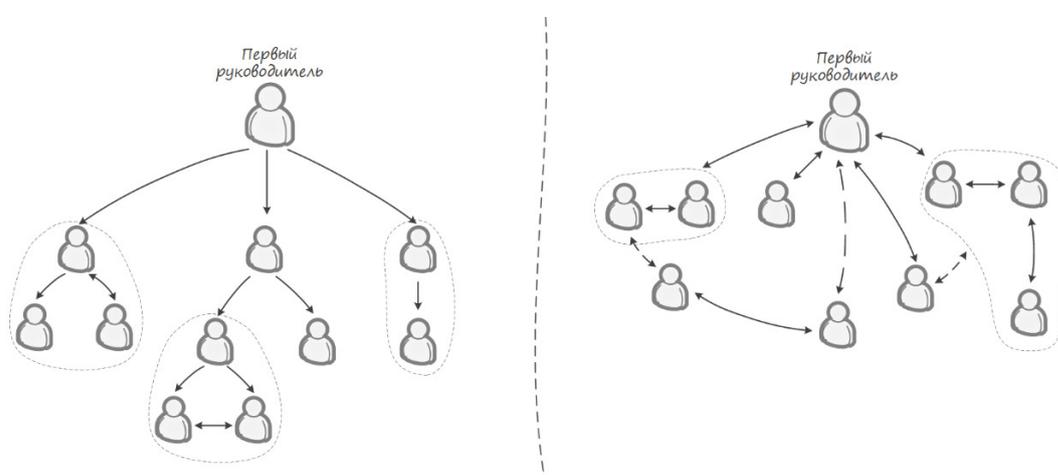


Рис. 4. Развитие организационных систем управления: слева – иерархическая структура; справа – адаптивная структура

налаживание деятельности, увеличение доли рутинных задач при одновременном снижении времени их выполнения. Ряд уникальных задач переходит в разряд рутинных, для их решения уже не требуется привлечение внимания лидера или руководителя, с ними справляются рядовые сотрудники на основе накопленного организационного опыта.

Связи в организации становятся все более определенными, а их характер, как и общее направление выстраиваемых отношений, задает лидер.

Так, он может выстраивать горизонтальные связи, развивая гибкую адаптивную структуру. Сотрудники сохраняют определенную самостоятельность в рамках решения поставленных задач и распределения своего времени для выполнения их в срок, привлекают дру-

гих членов команды для консультирования. В целом, между сотрудниками складываются товарищеские отношения. Уровень ответственности и компетенций членов такой команды должен быть высоким, чтобы обеспечить максимальную эффективность работы и исключить необходимость дополнительного контроля сроков и качества выполнения задач со стороны лидера.

В противоположность гибким структурам лидер может авторитарно распределять задачи, формируя вертикальные связи подчинения и сохраняя за собой полный контроль деятельности, включая коммуникацию в рамках ее осуществления. Такой подход эффективен в том случае, если задачи носят однотипный характер, их результат четко определен, а качество выполнения несложно оценить. В таком случае

Подход к управлению	Организационная структура				
	Иерархическая	Проектное управление			
		Матричная			Проектная
		Слабая	Сбалансированная	Сильная	
Процессный	1	2	3	4	5
Функциональный	6	7	8	9	10

Рис. 5. Возможные комбинации подходов к управлению и видов организационных структур управления

снижается норма управляемости лидера, что приводит к увеличению числа уровней организационной структуры и к появлению линейных руководителей на каждом из них. В результате формируется жесткая организационная структура (рис. 3) [3].

По мере достижения стабильного притока прибыли и развития основного направления деятельности в организации появляется возможность для освоения новых направлений, что требует привлечения дополнительных ресурсов, в том числе трудовых.

Новые сотрудники становятся частью первоначальной команды. Вид организационной структуры при этом не изменяется (рис. 4).

В организациях с гибкими командами новым сотрудникам требуется время на адаптацию и обучение, они не могут принимать и решать задачи в соответствии с ожиданиями и темпом команды. Нагрузка на сотрудников существенно увеличивается, однако зоны ответственности по-прежнему не определены. На этом фоне может не остаться свободных мощностей для выполнения всех взятых в работу задач. Возникают конфликты при коммуникации и решении задач, такие как срыв сроков и снижение качества выполнения задач.

В организациях с жесткими связями руководитель сталкивается со сложностью распределения и контроля увеличивающегося объема задач. Ограниченное время на анализ задач приводит к ошибкам в их распределении, а недостаточная или несвоевременная обработка обратных связей от сотрудников – к непо-

ниманию реальной нагрузки на них. Неравномерная загрузка персонала проявляется в виде нарушения сроков выполнения части задач. В итоге расширение команды начинает нарушать принципы управляемости, появляется острая необходимость делегирования полномочий для распределения выполняемых функций и ответственности между сотрудниками.

Рост внутренней нестабильности является одним из видимых признаков необходимости изменения системы работы в организации. И если ситуационный подход давал результаты на первых этапах жизни организации, то для дальнейшего развития необходимо применение комплексного (системного) подхода.

Организация переходит на новый этап своего развития.

### Юность

В зависимости от применяемого подхода (процессного или функционального) к управлению формируется более сложная организационная структура, которая может относиться к одному из типов: иерархическому или адаптивному.

Процессный подход предполагает представление деятельности организации в виде набора бизнес-процессов. В конце процесса или во время него определяются реперные точки, где происходит проверка качества полученного результата, оценивается соответствие плану или графику, исправляются выявленные отклонения [3–5].

Функциональный подход основывается на

делегировании полномочий и ответственности через функции [6; 7].

Представленные на рис. 5 сочетания подхода к управлению и организационной структуре управления будут подробно рассмотрены во второй части исследования, результаты которой планируется описать в отдельной статье.

Указанные на рис. 5 варианты могут комбинироваться в рамках деятельности одной организации. Например, для реализации основного потока типовых проектов формируется матричная структура, а для нечастых уникальных проектов собирается выделенная команда, которая на время проекта подчиняется руководителю проекта и действует независимо от остальной организации.

По окончании проекта участники команды возвращаются к работе в свои подразделения. Таким образом, организационная структура формируется в зависимости от специфики деятельности, а связи между подразделениями и сотрудниками определяются подходом к управлению и могут в разном соотношении включать как процессные, так и функциональные особенности.

В результате работы, проделанной на этапе «Юность», компания начинает действовать, как отлаженный механизм, что означает переход к новому этапу.

### **Расцвет**

Формализация и оптимизация деятельности позволяет обеспечить достижение результатов в соответствии с требованиями качества и сократить количество отклонений.

Достигается значительная автоматизация как процессов управления, так и производства.

Новой целью является создание системы менеджмента качества, которая становится неотъемлемой частью работы организации [8–10]. Создается система непрерывного анализа и модернизации, разрабатываются корпоративные стандарты. На фоне этого реализуются внутренние процессы подготовки персонала с необходимыми квалификациями.

Помимо расширения деятельности и развития новых направлений, необходимо осуществлять непрерывную коррекцию и постоянное улучшение существующих направлений, внедрять инновации и реорганизовывать деятельность с учетом достижений научно-технического

прогресса. Наряду с укреплением позиций на рынке и развитием внешних связей организация поддерживает и развивает внутреннее взаимодействие, тем самым ее деятельность достигает наибольшей эффективности.

### **Зрелость**

Однако в определенный момент расширение организации и стандартизация ее процессов могут достичь того уровня, когда она теряет способность своевременно реагировать на изменения требований рынка. К этапу зрелости компания уже занимает весомое место на рынке и имеет внушительные размеры. Она продолжает расширяться, исследуя и занимая новые сегменты рынка или поглощая более мелкие организации. Деятельность сотрудников стандартизирована и регламентирована. Гибкость и своевременное реагирование на изменения рынка начинают снижаться из-за излишней бюрократизации процессов. Сокращаются горизонтальные связи в коллективе, появляется тенденция к преобладанию вертикальных связей.

Фокус руководства переходит со стремления предугадать потребности клиента на поддержание стабильности существующих процессов. Инициативы по развитию продукции и новых направлений не поддерживаются руководителями, что ведет к потере творческого настроения и энтузиазма сотрудников. Прекращается развитие новых процессов.

Переход на этот этап может долго оставаться незамеченным, так как достигнуты высокие показатели, из-за чего компания чувствует себя спокойно и уверенно. Своевременная идентификация перехода со стадии «Расцвет» на стадию «Зрелость» позволяет вовремя предпринимать меры по совершенствованию механизма управления и при необходимости проводить его реорганизацию.

Несмотря на то, что формализация организационной структуры управления, как правило, происходит после занятия компанией твердого положения на рынке, ее формирование начинается с момента начала деятельности. С начальных этапов первый руководитель задает направление выстраиваемым связям, что становится основой формирования жестких или гибких структур.

Грамотное сочетание вида организацион-

ной структуры управления и подхода к управлению способствует повышению эффективности работы и повышению гибкости компании на рынке.

Кроме того, анализ состояния организационной структуры может способствовать выявлению признаков перехода на стадию стагнации или спада в жизненном цикле организации.

### Список литературы

1. Адизес, И.К. Управление жизненным циклом корпораций / И.К. Адизес. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2014. – С. 700.
2. Самедова, Э.Р. Выбор эффективной организационной структуры управления предприятиями малого бизнеса / Э.Р. Самедова // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 2. – № 4. – С. 13–16.
3. Беккер, Й. Менеджмент процессов / Й. Беккер, Л. Вилков, В. Таратухин, М. Кугелер, М. Роземанн. – М. : Эксмо, 2007. – С. 384.
4. Стебловская, В.В. Процессный подход как концепция управления: сущность, принципы, преимущества, недостатки / В.В. Стебловская, М.Ю. Ваховская // Устойчивое развитие социально-экономической системы Российской Федерации : Материалы XIX региональной научно-практической конференции. – Евпатория : Ариал, 2017. – С. 55–59.
5. Иванов, Н.А. Применение проектных организационных структур в российском строительстве / Н.А. Иванов, Т.А. Федосеева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 6(108). – С. 44–48.
6. Бурко, Р.А. Выбор и обоснование организационной структуры предприятия / Р.А. Бурко, В.Д. Соколкова // Молодой ученый. – 2014. – № 7. – С. 313–315.
7. Борисова, А.Э. Обзор подходов к управлению бизнесом в строительных организациях / А.Э. Борисова, Н.А. Иванов, Т.А. Федосеева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 5(119). – С. 89–95.
8. Смирнова, Е.К. Основные аспекты методологии системы менеджмента качества / Е.К. Смирнова // Интерактивная наука. – 2017. – № 3(13). – С. 168–172.
9. Шадрин, А.Д. Контекст системы менеджмента качества организации / А.Д. Шадрин, М.С. Михайлов // Системный анализ в проектировании и управлении. – 2020. – № 3. – С. 395–401.
10. Иванов, Н.А. Реальная система менеджмента качества как гарантия безопасности и качества строительной продукции / Н.А. Иванов // Недвижимость: экономика, управление. – 2013. – № 2. – С. 88–90.

### References

1. Adizes, I.K. Upravleniye zhiznennym tsiklom korporatsiy / I.K. Adizes. – M. : Mann, Ivanov i Ferber, 2014. – S. 700.
2. Samedova, E.R. Vybory effektivnoy organizatsionnoy struktury upravleniya predpriyatiyami malogo biznesa / E.R. Samedova // Uspekhi sovremennoy nauki. – 2016. – T. 2. – № 4. – S. 13–16.
3. Bekker, Y. Menedzhment protsessov / Y. Bekker, L. Vilkov, V. Taratukhin, M. Kugeler, M. Rozemann. – M. : Eksmo, 2007. – S. 384.
4. Steblovskaya, V.V. Protsessnyy podkhod kak kontseptsiya upravleniya: sushchnost', printsipy, preimushchestva, nedostatki / V.V. Steblovskaya, M.YU. Vakhovskaya // Ustoychivoye razvitiye sotsial'no-ekonomicheskoy sistemy Rossiyskoy Federatsii : Materialy XIX regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Yevpatoriya : Arial, 2017. – S. 55–59.
5. Ivanov, N.A. Primeneniye proyektnykh organizatsionnykh struktur v rossiyskom stroitel'stve / N.A. Ivanov, T.A. Fedoseyeva // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 6(108). – S. 44–48.
6. Burko, R.A. Vybory i obosnovaniye organizatsionnoy struktury predpriyatiya / R.A. Burko, V.D. Sokolkova // Molodoy uchenyy. – 2014. – № 7. – S. 313–315.
7. Borisova, A.E. Obzor podkhodov k upravleniyu biznesom v stroitel'nykh organizatsiyakh / A.E. Borisova, N.A. Ivanov, T.A. Fedoseyeva // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. –

2021. – № 5(119). – С. 89–95.

8. Smirnova, Ye.K. Osnovnyye aspekty metodologii sistemy menedzhmenta kachestva / Ye.K. Smirnova // *Interaktivnaya nauka*. – 2017. – № 3(13). – С. 168–172.

9. Shadrin, A.D, Kontekst sistemy menedzhmenta kachestva organizatsii / A.D. Shadrin, M.S. Mikhaylov // *Sistemnyy analiz v proyektirovanii i upravlenii*. – 2020. – № 3. – С. 395–401.

10. Ivanov, N.A. Real'naya sistema menedzhmenta kachestva kak garantiya bezopasnosti i kachestva stroitel'noy produktsii / N.A. Ivanov // *Nedvizhimost': ekonomika, upravleniye*. – 2013. – № 2. – С. 88–90.

---

© Н.А. Иванов, О.А. Мезенцева, А.П. Проказа, 2021

УДК 338.43

С.Ю. ИЛЬИН

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва

## РЕСУРСЫ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК

*Ключевые слова:* агропромышленный комплекс (АПК); ресурсный потенциал агропромышленных организаций.

*Аннотация.* Цель исследования – интегрирование результирующих и факторных показателей уровня реализации ресурсного потенциала организациями, занятыми в АПК, в единую базовую систему для объективной оценки ими издержкоотдачи и издержкостоемости. Задачи исследования: сгруппировать стоимость потребляемых ресурсов по агропромышленным сферам и построить показатели для комплексной оценки и системного анализа уровня реализации ресурсного потенциала организациями АПК. Методы исследования: статистический анализ с элементами дедукции и индукции. Результаты исследования: предложены авторские показатели, позволяющие организациям АПК объективно оценивать общий и частный уровни реализации ресурсного потенциала, органично сочетающиеся друг с другом в целостной формализованной структуре.

АПК относится к экономическим секторам, играющим огромную роль в формировании и функционировании народного хозяйства вследствие своей универсальности, поскольку он систематизирует деятельность нескольких десятков отраслей, выпускающих разнообразные товары, оказывающих разнообразные услуги, в составе которых для населения особенно значима продовольственная продукция (жизненно важное благо для жизнедеятельности человечества) [1]. Ввиду своей функциональной дифференциации он связан с диверсификацией ресурсной направленности занятых в нем организаций (базового звена исследуемого хозяйственного комплекса), потребляющих в больших объемах живой и вещественный труд для обеспечения людей требующимися материальными и нематериальными благами [3]. Важность ресурсного фактора для организаций

АПК послужила для разработки автором показателей, помогающих оценить уровень прямой и косвенной реализации ими своего общего (по хозяйственному комплексу) и частного (по отдельным отраслям) ресурсного потенциала [2]. Общая и частная оценки уровня реализации ресурсного потенциала организациями АПК необходимы для комплексного информирования ответственных за его развитие должностных лиц о динамике результата и затрат, а также для принятия ими системных мер по ресурсной укомплектованности каждой агропромышленной сферы.

При построении показателей уровня реализации ресурсного потенциала организациями АПК будем оперировать классификацией образующих его рабочей силы и средств производства и фактом бесприбыльности многих из них, особенно сельскохозяйственной направленности. Из вышесказанного следует, что речь идет об эффективности использования организациями АПК имеющихся в наличии ресурсов, поскольку имеем дело с прямо и обратно пропорциональным сопоставлением друг с другом доходов (результата) с расходами (затратами, калькулируемыми при потреблении ресурсов) всеми хозяйствующими субъектами независимо от отраслевой принадлежности, так как экономический механизм функционирует по единым объективным принципам. Приобщив к ним подчеркнутые ранее классификационно-отраслевые и результативно-отраслевые аспекты, получим общие показатели уровня реализации ресурсного потенциала организациями АПК (формулы (1) и (2)):

$$РП_{ано(n)} = \frac{СД_{ано}}{ПР_{АПК1} + ПР_{АПК2} + ПР_{АПК3}}, \quad (1)$$

где  $РП_{ано(n)}$  – совокупный прямой уровень реализации ресурсного потенциала (совокупная прямая эффективность использования ресурсов) организациями АПК;  $СД_{ано}$  – совокупные

доходы организаций АПК, руб.;  $PR_{АПК1}$  – стоимость потребляемых ресурсов организациями АПК, обеспечивающими производство в сельском хозяйстве, руб.;  $PR_{АПК2}$  – стоимость потребляемых ресурсов организациями АПК, занятыми в сельском хозяйстве, руб.;  $PR_{АПК3}$  – стоимость потребляемых ресурсов организациями АПК, обеспечивающими переработку и доведение до потребителей сельскохозяйственной продукции, руб.;

$$RP_{ано(к)} = \frac{PR_{АПК1} + PR_{АПК2} + PR_{АПК3}}{СД_{ано}}, \quad (2)$$

где  $RP_{ано(к)}$  – совокупный косвенный уровень реализации ресурсного потенциала (совокупная косвенная эффективность использования ресурсов) организациями АПК;  $PR_{АПК1}$  – стоимость потребляемых ресурсов организациями АПК, обеспечивающими производство в сельском хозяйстве, руб.;  $PR_{АПК2}$  – стоимость потребляемых ресурсов организациями АПК, занятыми в сельском хозяйстве, руб.;  $PR_{АПК3}$  – стоимость потребляемых ресурсов организациями АПК, обеспечивающими переработку и доведение до потребителей сельскохозяйственной продукции, руб.;  $СД_{ано}$  – совокупные доходы организаций АПК, руб.

Оба показателя респектабельны, поскольку отражают результативность (доходность) и затратность (расходность) использования ресурсов агропромышленными организациями. Структура затрат четко отражает кругооборот капитала в АПК: первая сфера обеспечивает стадию заготовления (производство в сельском хозяйстве), вторая сфера – стадию производства (выпуск сельскохозяйственной продукции), третья сфера – стадию реализации (сбыт сельскохозяйственной продукции и получаемой из нее готовой продукции продовольственного и промышленного использования).

Частные показатели означают результативность и затратность потребляемых ресурсов организациями каждой сферы АПК. В силу того, что каждый из этих показателей, согласно авторскому подходу, в определенной степени воздействует на общие показатели эффективности использования ресурсов организациями АПК, уровень реализации ими своего ресурсного потенциала можно определять через детализацию скомпонованных методик (формулы (3) и (4)):

$$RP_{ано(п)} = \frac{1}{RP_{АПК1(к)} + RP_{АПК2(к)} + RP_{АПК3(к)}}, \quad (3)$$

где  $RP_{ано(п)}$  – совокупный прямой уровень реализации ресурсного потенциала (совокупная прямая эффективность использования ресурсов) организациями АПК;  $RP_{АПК1(к)}$  – косвенный уровень реализации ресурсного потенциала организациями АПК, обеспечивающими производство в сельском хозяйстве;  $RP_{АПК2(к)}$  – косвенный уровень реализации ресурсного потенциала организациями АПК, занятыми в сельском хозяйстве;  $RP_{АПК3(к)}$  – косвенный уровень реализации ресурсного потенциала организациями АПК, обеспечивающими переработку и доведение до потребителей сельскохозяйственной продукции;

$$RP_{ано(к)} = \frac{1}{RP_{АПК1(п)}} + \frac{1}{RP_{АПК2(п)}} + \frac{1}{RP_{АПК3(п)}}, \quad (4)$$

где  $RP_{ано(к)}$  – совокупный прямой уровень реализации ресурсного потенциала (совокупная косвенная эффективность использования ресурсов) организациями АПК;  $RP_{АПК1(п)}$  – прямой уровень реализации ресурсного потенциала организациями АПК, обеспечивающими производство в сельском хозяйстве;  $RP_{АПК2(п)}$  – прямой уровень реализации ресурсного потенциала организациями АПК, занятыми в сельском хозяйстве;  $RP_{АПК3(п)}$  – прямой уровень реализации ресурсного потенциала организациями АПК, обеспечивающими переработку и доведение до потребителей сельскохозяйственной продукции.

Прямые частные показатели уровня реализации ресурсного потенциала представляют собой совокупные доходы в расчете на единицу стоимости потребляемых ресурсов в организациях каждой из сфер АПК. Косвенные частные показатели уровня реализации ресурсного потенциала – это стоимость потребляемых ресурсов в организациях каждой из сфер АПК в расчете на единицу получаемых ими совокупных доходов. Они нужны для выявления резервов, обеспечивающих сбалансированность общей издержкоотдачи и общей издержкоемкости по агропромышленным звеньям и способствующих оптимальному использованию ресурсов.

Учет и анализ не накапливаемых, а потре-

бляемых ресурсов при построении показателей реализации ресурсного потенциала обусловлен необходимостью приведения затрат к одному и тому же временному интервалу, так как продолжительность оборачиваемости расходов в отраслях АПК отличается. Единообразие в отчетном периоде создает условия для целостности и органичности расчетов результативности (до-

ходности) и затратности (расходности) ресурсов всех его организаций, распределенных по агропромышленным сферам. Применяя предложенные автором показатели, организации АПК будут иметь точные сведения об общем уровне реализации ресурсного потенциала и его реализации по отдельным звеньям, функционирующим в этом народнохозяйственном секторе.

### Список литературы

1. Пак, Г.Ю. Формирование ресурсного потенциала в АПК / Г.Ю. Пак, К.В. Елькина, Е.О. Мамонтова // Институциональные преобразования в условиях рыночной экономики в отраслях промышленности : сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции. – Нижний Новгород, 2016. – С. 136–139.
2. Прущак, О.В. Методические подходы к комплексной оценке ресурсного потенциала АПК региона / О.В. Прущак // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2017. – № 5(69). – С. 110–115.
3. Ридель, Л.Н. Анализ агропромышленного производства Красноярского края / Л.Н. Ридель, А.В. Ковалец // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 10(100). – С. 99–101.

### References

1. Pak, G.YU. Formirovaniye resursnogo potentsiala v APK / G.YU. Pak, K.V. Yel'kina, Ye.O. Mamontova // Institutsional'nyye preobrazovaniya v usloviyakh rynochnoy ekonomiki v otraslyakh promyshlennosti : sbornik nauchnykh trudov po materialam I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Nizhniy Novgorod, 2016. – S. 136–139.
2. Prushchak, O.V. Metodicheskiye podkhody k kompleksnoy otsenke resursnogo potentsiala APK regiona / O.V. Prushchak // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsial'no-ekonomicheskogo universiteta. – 2017. – № 5(69). – S. 110–115.
3. Ridel', L.N. Analiz agropromyshlennogo proizvodstva Krasnoyarskogo kraya / L.N. Ridel', A.V. Kovalets // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 10(100). – S. 99–101.

---

© С.Ю. Ильин, 2021

УДК 658.5.012.1

А. О. КОВАЛЬ

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

## ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ОСВОЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

*Ключевые слова:* освоение перспективных угольных месторождений; оценка; экономико-математическая модель; экономический потенциал.

*Аннотация.* Цель и задача работы заключаются в создании экономико-математических моделей оценки вариантов освоения перспективных угольных месторождений. В результате исследований создан методический подход, позволяющий определять экономически предпочтительные варианты освоения угольных месторождений на основе ранжирования очередности их разработки с учетом интересов всех заинтересованных сторон.

В результате выполнения исследований была обоснована целесообразность создания двух экономико-математических моделей, позволяющих определять приоритеты в развитии производственно-хозяйственной деятельности для государства и для угольных компаний.

Кроме этого, создаваемые экономико-математические модели позволяют находить такие варианты развития угольной отрасли, в которых обеспечивается компромисс интересов всех заинтересованных сторон.

### Экономико-математическая модель оценки экономического потенциала государства при рассмотрении перспективных угольных месторождений

Цель реализации экономико-математической модели заключается в выборе месторожде-

ния по критерию максимизации задействования экономического потенциала государства:

$$\Pi_{ijk}^{\text{Гос}} \rightarrow \max, \quad (1)$$

где  $\Pi_{ijk}^{\text{Гос}}$  – величина экономического потенциала у государства при  $k$ -м варианте формирования экономического потенциала освоения перспективных угольных месторождений, руб.;  $i$  – индекс номера перспективного угольного месторождения;  $j$  – индекс типа (способа) форм экономического потенциала (А, Б, В, Г), который может быть применен для рассматриваемого перспективного угольного месторождения;  $q$  – индекс подтипа форм экономического потенциала ( $A_1, A_2, B_1, B_2, V_1, V_2, \Gamma_1, \Gamma_2$ ), которые могут быть применены для рассматриваемого перспективного угольного месторождения;  $k$  – номер варианта формирования экономического потенциала у государства при рассмотрении перспективных угольных месторождений.

У экономико-математической модели есть некоторые ограничения.

1. По условиям совместимости имеющихся  $i$ -х перспективных угольных месторождений и применения их с различными  $j$ -ми типами (способами) формирования экономического потенциала ( $A_{ij}, B_{ij}, V_{ij}, \Gamma_{ij}$ ) на основе использования булевых переменных  $X_{ij}$  [1]. При совместимости  $X_{ij}$  принимает значение, которое равно единице, соответственно, при несовместимости – нулю.

2. По условиям совместимости для различных  $j$ -х типов (способов) формирования экономического потенциала с отдельными  $q$ -ми подтипами (способов) формирования экономи-

ческого потенциала ( $A_{jq}$ ,  $B_{jq}$ ,  $V_{jq}$ ,  $\Gamma_{jq}$ ) на основе использования булевых переменных  $X_{jq}$  [2]. При совместимости  $X_{jq}$  принимает значение, которое равно единице, соответственно, при несовместимости – нулю.

3. По условию наличия финансовых ресурсов у государства, необходимых для освоения перспективных угольных месторождений:

$$I_{ik}^{\text{тр}(\Gamma^{\text{Гос}})} \leq \Phi^{\text{Гос}}, \quad (2)$$

где  $\Phi^{\text{Гос}}$  – предельный объем финансовых ресурсов, который может предоставить государство для освоения перспективного угольного месторождения, руб. [3];  $I_{ik}^{\text{тр}(\Gamma^{\text{Гос}})}$  – объем инвестиций государства в создание транспортной инфраструктуры для освоения перспективного угольного месторождения, руб.

4. По условию приоритета обеспечения потенциальных экономических интересов государства по сравнению с потенциальными экономическими интересами угольных компаний [4; 5]:

$$\frac{\Pi_{ik}^{\text{Гос}}}{\Pi_{ik}^{\text{УК}}} \geq 1, \quad (3)$$

где  $\Pi_{ik}^{\text{УК}}$  – величина экономического потенциала угольной компании при  $k$ -м варианте формирования экономического потенциала государства при освоении перспективных угольных месторождений, руб.

5. По условию обеспечения приоритета экономических интересов государства при выборе для освоения перспективных угольных месторождений и при сохранении максимально достижимых экономических интересов угольных компаний:

$$\Pi_{ik}^{\text{УК}} \geq \Pi_{im(\max)}^{\text{УК}}, \quad (4)$$

где  $\Pi_{im(\max)}^{\text{УК}}$  – максимально возможный экономический потенциал угольной компании при оценке вариантов освоения перспективных угольных месторождений, руб.

#### Экономико-математическая модель оценки вариантов формирования экономического потенциала у угольных компаний при освоении перспективных

#### угольных месторождений

Цель реализации экономико-математической модели заключается в выборе месторождения по критерию максимизации задействования экономического потенциала угольной компании:

$$\Pi_{ijqm}^{\text{УК}} \rightarrow \max, \quad (5)$$

где  $m$  – вариант формирования экономического потенциала у угольной компании при рассмотрении перспективных угольных месторождений.

У экономико-математической модели есть некоторые ограничения.

1. По условию ограниченности возможности у угольной компании по привлечению инвестиционных ресурсов для освоения перспективного угольного месторождения:

$$I_{ik}^{\text{УГ}} + I_{ik}^{\text{ТР}} \leq \Phi^{\text{УК}}, \quad (6)$$

где  $\Phi^{\text{УК}}$  – предельный объем инвестиций, который может привлечь угольная компания для освоения перспективного угольного месторождения.

2. По условию непревышения допустимого для угольной компании уровня эффективности использования привлекаемых ею инвестиций для освоения перспективного угольного месторождения:

$$\mathcal{E}_k^{\text{УК}} = \frac{\Pi_{ik}^{\text{УК}}}{\sum_t (I_{ik}^{\text{УГ}} + I_{ik}^{\text{ТР}}) \frac{1}{(1+e)^t}} \geq N^{\text{УГ}}, \quad (7)$$

где  $\mathcal{E}_k^{\text{УК}}$  – уровень эффективности использования инвестиций угольной компанией в освоении перспективного угольного месторождения, доли ед.

#### Заключение

В результате проведенных исследований созданы экономико-математические модели оценки вариантов освоения перспективных угольных месторождений в интересах каждого из участников этого процесса. Кроме этого, приведенные модели позволяют находить такие варианты проектов создания новых центров угледобычи, которые позволяют обеспечить интересы всех участников таких проектов.

**Список литературы**

1. Бурцев, С.В. Методические основы применения маржинального подхода для коррекции параметров производства на разрезах «СДС-УГОЛЬ» в условиях кризиса / С.В. Бурцев, В.И. Ефимов, А.С. Ильин, С.М. Попов // Уголь. – 2015. – № 11(1076). – С. 37–43.
2. Мясков, А.В. Экономические аспекты адаптации параметров производственной деятельности карьеров к изменениям на рынках сырьевых ресурсов / А.В. Мясков, А.С. Ильин, С.М. Попов // Горный журнал. – 2017. – № 2. – С. 51–56.
3. Попов, М.С. Эколого-экономическое обоснование применения аутсорсинга для выполнения горнотранспортных работ на разрезе «Тугнуйский» / М.С. Попов, С.М. Попов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2012. – № S4-10. – С. 75–80.
4. Воднева, О.И. Формирование организационно-экономического механизма устойчивого развития экспортно-ориентированных угольных компаний / О.И. Воднева, С.М. Попов, А.А. Рожков // Уголь. – 2019. – № 7(1120). – С. 98–102.
5. Мясков, А.В. Методические основы формирования направлений использования техногенного минерального сырья / А.В. Мясков, С.М. Попов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2016. – № 6. – С. 231–240.

**References**

1. Burtsev, S.V. Metodicheskiye osnovy primeneniya marzhinal'nogo podkhoda dlya korrektsii parametrov proizvodstva na razrezakh «SDS-UGOL'» v usloviyakh krizisa / S.V. Burtsev, V.I. Yefimov, A.S. Il'in, S.M. Popov // Ugol'. – 2015. – № 11(1076). – S. 37–43.
2. Myaskov, A.V. Ekonomicheskiye aspekty adaptatsii parametrov proizvodstvennoy deyatel'nosti kar'yeroov k izmeneniyam na ryinkakh syr'yevykh resursov / A.V. Myaskov, A.S. Il'in, S.M. Popov // Gornyy zhurnal. – 2017. – № 2. – S. 51–56.
3. Popov, M.S. Ekologo-ekonomicheskoye obosnovaniye primeneniya outsorsinga dlya vypolneniya gornotransportnykh rabot na razreze «Tugnuyskiy» / M.S. Popov, S.M. Popov // Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten' (nauchno-tekhnicheskiy zhurnal). – 2012. – № S4-10. – S. 75–80.
4. Vodneva, O.I. Formirovaniye organizatsionno-ekonomicheskogo mekhanizma ustoychivogo razvitiya eksportno-oriyentirovanykh ugo'l'nykh kompaniy / O.I. Vodneva, S.M. Popov, A.A. Rozhkov // Ugol'. – 2019. – № 7(1120). – S. 98–102.
5. Myaskov, A.V. Metodicheskiye osnovy formirovaniya napravleniy ispol'zovaniya tekhnogenogo mineral'nogo syr'ya / A.V. Myaskov, S.M. Popov // Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten' (nauchno-tekhnicheskiy zhurnal). – 2016. – № 6. – S. 231–240.

© А.О. Коваль, 2021

УДК 332.135

Н.Н. КОНСТАНТИНОВА, О.Ю. АНТРОПОВА, А.М. ИВАНОВА  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический  
университет», г. Санкт-Петербург

## МЕХАНИЗМЫ ПОЛИТИКИ СГЛАЖИВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ РЕГИОНОВ

*Ключевые слова:* бюджетные трансферты; инвестиционный климат; механизмы реализации политики; политика сглаживания пространственной поляризации регионов; территориальные диспропорции.

*Аннотация.* Цель исследования заключается в рассмотрении основ и механизмов государственной политики по устранению территориальных диспропорций. Научная гипотеза исследования состоит в предположении, что в науке и практике недостаточно проработаны вопросы применения отвечающих современным требованиям инструментов сглаживания территориальных диспропорций. Авторами были выявлены основные факторы и угрозы пространственной поляризации регионов, а также проанализирована общая конструкция государственной политики по устранению территориальных диспропорций. В статье обосновано, что проведение политики сглаживания пространственной поляризации регионов осуществляется посредством использования механизмов, которые можно разделить на прямые, в основном направленные на выравнивание уровня бюджетной обеспеченности, и косвенные, целью применения которых является активизация экономической деятельности в регионах.

При рассмотрении каждой страны, независимо от ее успешного и стремительного развития, можно обнаружить наличие в ней относительно успешных (развитых) и отстающих регионов. Поляризация регионов несет для страны значительное количество рисков, таких как отток населения из отстающих регионов, углубление дезинтеграции единого экономического пространства и формирование локальных рынков в регионах, возникновение

очагов социальной и политической напряженности, а также несет угрозу экономическому прогрессу, социальной сплоченности и политической стабильности.

В процессе исследования социально-экономического развития регионов можно столкнуться с различиями в процессах формирования и использования человеческого капитала, что проявляется в снижении в отдельных регионах значений показателей производительности труда, а также уровня образования и уровня занятости. Отметим, что в регионах с более низкими значениями показателей, развитие инновационных систем, включая разработку и внедрение новых технологий в производственные и управленческие процессы, протекает очень медленно, что в совокупности с наличием дефицита квалифицированных кадров оказывает негативное влияние на конкурентоспособность региона. Кроме того, в регионах с низким уровнем жизни наблюдается еще и отток населения, что еще больше усугубляет социально-экономические проблемы [1]. При этом в регионах с низкими показателями социально-экономического развития, как правило, инвестиционный климат является неблагоприятным, что проявляется в снижении инвестиционной активности и, соответственно, недостаточности объема государственных и частных инвестиций.

Формирование проблемы социально-экономического неравенства регионов происходит под влиянием множества факторов, в том числе и результатов от принятия органами власти действий управленческих решений. Обычно в научной литературе выделяют несколько групп факторов, которые являются катализаторами образования диспропорций в развитии регионов. Первая группа факторов включает в себя традиционные факторы, к которым относят природно-ресурсный, поло-возрастной

и социальный состав, а также образовательно-профессиональный уровень подготовки населения, состояние производственной и социальной инфраструктуры и т.д. [3]. Выделяют также и специфические факторы, в частности особенности проводимой политики, объемы государственных инвестиций, уровень развития правовой и институциональной среды и т.д.

Выявление и оценка уровня пространственной поляризации является основополагающим аспектом при разработке и реализации региональной экономической политики и выборе ее инструментов, призванных смягчить или устранить существующие территориальные диспропорции в развитии.

В настоящее время применяемые во многих странах инструменты сглаживания территориальных диспропорций не являются эффективными, поскольку ориентированы в большинстве своем на выравнивание основных показателей развития посредством использования бюджетных средств. Такой способ не только не решает проблему поляризации, но и усугубляет ее, поскольку не способствует активизации экономических процессов в регионе. Во многих государствах сложилась ситуация, при которой регионы-доноры на протяжении многих лет «содержат» регионы-реципиенты. В качестве примеров можно назвать Италию (противостояние северных и южных регионов), Испанию и др. Именно поэтому сегодня остро, в том числе и для России, стоит вопрос поиска новых инструментов политики сглаживания пространственной поляризации, которые в перспективе должны обеспечить баланс регионального социально-экономического развития.

На примере опыта Европейского Союза по реализации региональной политики, которая была основана на концепции развития «точек роста», можно проследить положительную динамику развития регионов. В этой политике достаточно логично применяется сочетание поддержки социальной сферы и экономики, причем поддержка оказывается не всем регионам, а только неразвитым, что помогает им решать имеющиеся проблемы, в том числе и посредством формирования благоприятных условий для развития.

Проведение политики сглаживания пространственной поляризации регионов осуществляется посредством использования механизмов, которые можно разделить на прямые, направленные в основном на стабилизацию

уровня бюджетной обеспеченности, и косвенные, способствующие активизации экономической деятельности.

Прямые механизмы политики сглаживания пространственной поляризации регионов представлены следующими действиями: предоставление межбюджетных трансфертов, а также выделение грантов из федерального и регионального бюджетов, формирование и поддержка в реализации государственных и региональных программ, передача государственной собственности на региональный уровень, стимулирование развития региональной инфраструктуры, а также реализация проектов, связанных с нормализацией экологической ситуации в определенном регионе [2]. Стоит отметить, что, несмотря на недостаточность финансирования, а также низкую результативность программ, данный инструмент все равно имеет важное прогнозно-целеполагающее значение, способствующее правильно определению антикризисных приоритетов и «точек роста» региональной экономики, которые стимулируют предпринимательскую деятельность, экспортный потенциал, финансовую поддержку реструктуризации основных секторов экономики (агропромышленного комплекса, энергетики и др.), формирование государственных заказов [4].

Что касается косвенных механизмов, регионы с целью активизации экономической деятельности стремятся создать на своей территории благоприятный инвестиционный климат путем развития инвестиционной привлекательности и снижения инвестиционных рисков. Это достигается посредством применения таких инструментов, как формирование нормативно-правовой базы, проведение дифференцированной фискальной и кредитной политики, включая льготное налогообложение, повышение уровня квалификации и образования местного населения, развитие инфраструктуры, использование и поддержание политической и социальной стабильности, формирование специальных экономических зон, формирование системы специальных фондов поддержки и т.д.

Очевидно, что в современных условиях (глобализация, усложнение технологических процессов управления и производства и т.д.) необходимо использовать более сложные механизмы политики сглаживания пространственной поляризации, в том числе и обеспечивающие возможность применения индивидуализирован-

ного подхода к регионам. Это позволит в наиболее полной мере учесть региональную специфику. Государственная политика сглаживания пространственной поляризации регионов должна реализовываться на центральном и региональном уровнях с привлечением органов местного самоуправления посредством диверсификации местных производств, привлечения специалистов в регион, создания благоприятного инвестиционного климата, стимулирования

развития малого бизнеса и продвижения регионального бренда.

Сегодня особое значение приобретают механизмы привлечения в отсталые и депрессивные регионы успешных и развитых компаний, которые позволят не только катализировать производственные процессы и улучшить состояние инфраструктуры, но и дадут возможность максимально эффективно использовать территориальный потенциал.

### Список литературы

1. Беленов, О.Н. Конкурентоспособность стран и регионов / О.Н. Беленов, А.А. Анучин. – М. : Компания КноРус, 2011. – С. 141.
2. Направления снижения межрегиональных диспропорций социально-экономического развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://science-education.ru/ru/article/view?id=19081/>.
3. О подготовке индивидуальных программ развития регионов с низким уровнем социально-экономического [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://government.ru/news/38077/>.
4. Совершенствование управления пространственной поляризации социально-экономического развития региона [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://kbsu.ru/wpcontent/uploads/2018/12/sovershenstvovanie\\_monografija.pdf/](https://kbsu.ru/wpcontent/uploads/2018/12/sovershenstvovanie_monografija.pdf/).
5. Voronkova, O.V. Current Trends in the Development of Small and Medium-Sized Enterprises and Individual Entrepreneurship in the Russian Federation / O.V. Voronkova, A.A. Kurochkina, I.P. Firova, T.V. Bikezina // *Espacios*. – 2018. – Vol. 39. – No 41. – P. 13.

### References

1. Belenov, O.N. Konkurentosposobnost' stran i regionov / O.N. Belenov, A.A. Anuchin. – М. : Kompaniya KnoRus, 2011. – S. 141.
2. Napravleniya snizheniya mezhregional'nykh disproportsiy sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya [Electronic resource]. – Access mode : <https://science-education.ru/ru/article/view?id=19081/>.
3. O podgotovke individual'nykh programm razvitiya regionov s nizkim urovнем sotsial'no-ekonomicheskogo [Electronic resource]. – Access mode : <http://government.ru/news/38077/>.
4. Sovershenstvovaniye upravleniya prostranstvennoy polyarizatsii sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya regiona [Electronic resource]. – Access mode : [https://kbsu.ru/wpcontent/uploads/2018/12/sovershenstvovanie\\_monografija.pdf/](https://kbsu.ru/wpcontent/uploads/2018/12/sovershenstvovanie_monografija.pdf/).

---

© Н.Н. Константинова, О.Ю. Антропова, А.М. Иванова, 2021

УДК 658.51

*Л.М. ЛЕВШИН, Е.В. ТРОШКОВА**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск*

## **ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

---

*Ключевые слова:* металлургическая отрасль; показатель; процесс; улучшение; управление; *ISO 9001:2015*.

*Аннотация.* В статье рассмотрены проблема идентификации измеряемых показателей в бизнес-процессах организации, измеряемый показатель результата процесса как цель деятельности, идентификация связанных с этапом маркетинга показателей организации металлургической отрасли. *ISO 9001:2015* представлен как инструмент поиска коренных причин и приоритетных действий по улучшению.

---

Современная роль промышленности как в глобальном, так и в региональном масштабе выходит далеко за рамки собственного производства. В России промышленный сектор на протяжении многих веков служил инструментом, организующим и формирующим российское пространство, обеспечивая интеграцию России в мировую экономику задолго до появления понятия «глобализация» [1].

Металлургия – это классическая отрасль мировой промышленности, но в последние годы глобальный рынок бросает ей серьезные вызовы. Пройдя период слияний и поглощений, выстраивания вертикальных цепочек создания ценностей и специализации на рынках и отдельных нишах, все корпорации и предприятия находятся под перманентным давлением снижения выручки и прибыли.

Металлургическая промышленность России традиционно, еще с XVIII века, ориентирована на внешний рынок, хотя, конечно же, зависит и от темпов развития отечественной экономики. Наши предприятия, корпорации и группы компаний выбирают собственный путь достижения эффективности.

В этой статье речь пойдет об организации, которая с 2012 г. успешно проходит процедуру сертификации на соответствие системы менеджмента качества (СМК) стандарту *ISO 9001:2008*, а в последствии – *ISO 9001:2015* [2]. В основу построения СМК АО «Звезда» положен процессный подход. В организации определены процессы, необходимые для СМК, их применение, а также последовательность и взаимодействие. Процессы СМК АО «Звезда» представлены в виде горизонтальных (производственные процессы, характеризующиеся свойствами повторяемости и сложности), а также вертикальных процессов (ресурсные процессы и управленческие виды деятельности).

В АО «Звезда» определены ключевые процессы СМК: производство продукции, включая гидрометаллургический, металлургический процессы и процесс механической обработки; научно-исследовательские опытно-конструкторские работы по разработке, внедрению новых технологий и получению новых видов продукции; выходной контроль, включающий испытание продукции и выявление несоответствующей продукции.

В АО «Звезда» создан Координационный совет, который является коллегиальным органом. Функции Координационного совета заключаются в координации работы по разработке и внедрению СМК в организации, а также в определении основных направлений для улучшения деятельности СМК АО «Звезда». Состав Координационного совета утверждается приказом генерального директора. Генеральный директор АО «Звезда» определяет политику в области качества, несет ответственность за общее руководство организацией, осуществляет планирование, управление, контроль и анализ со стороны руководства, выделяет не-

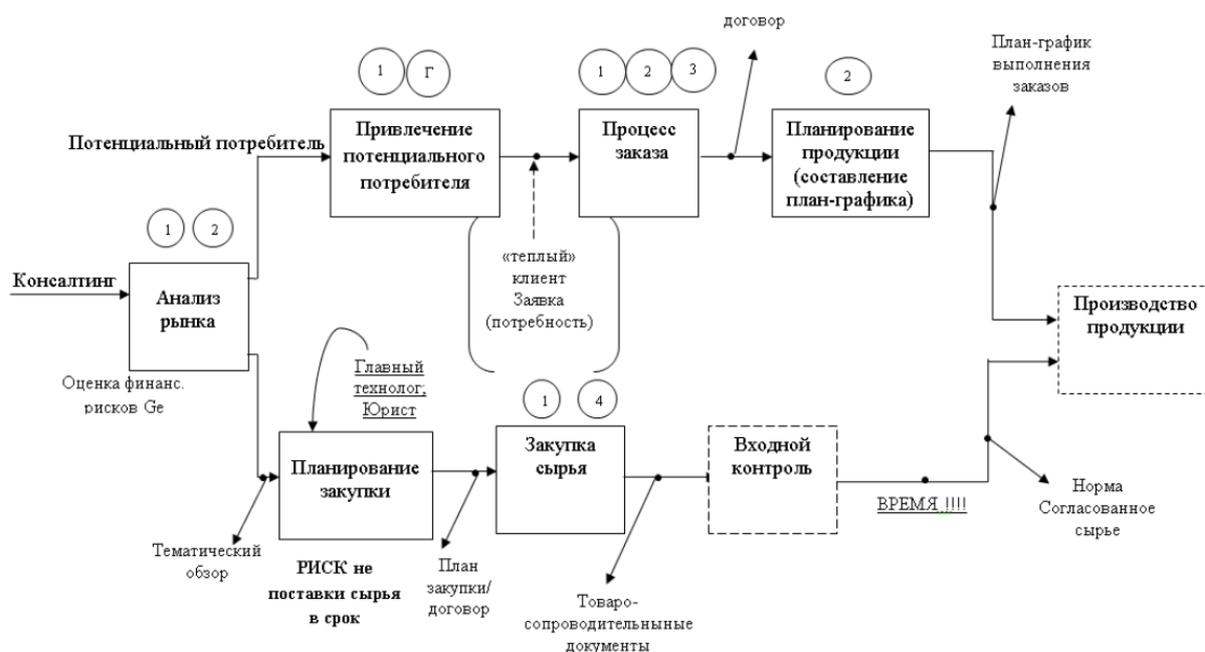


Рис. 1. Схема процессов ОВЭДС на макроуровне (уточненная)

обходимые ресурсы для эффективного и результативного функционирования СМК, организует деятельность, направленную на постоянное улучшение и совершенствование СМК и деятельности всей организации в целом.

Данная картина должна отражать стойкое улучшение состояния СМК, обеспечивать ее постоянное и целостное развитие, но реальное состояние дел описываемой организации, а также весомость роли СМК как одного из основных инструментов развития организации далеки от идеала. Несомненно, череда общемировых и национальных кризисов является неоспоримой причиной тех сложностей, с которыми столкнулась эта организация и все мировое сообщество в целом. Роль СМК в определении объективного подхода к управлению в этом случае должна была бы возрасти, а по факту можно наблюдать обратный процесс. В данной статье мы попытаемся ответить на вопрос: возможно ли применение СМК как инструмента, снижающего степень тяжести влияния контекста организации, на ее внутренние элементы (процессы)?

Известно, что в основу построения СМК АО «Звезда» положен процессный подход, т.е. понимание того, каким образом организацией создаются результаты [3]. Основная роль моделирования сети процессов организации связана с визуализацией процессов и установ-

лением их взаимодействия. Жизненный цикл организации представлен бизнес-процессами, обеспечивающими процессами и процессами менеджмента [4]. Бизнес-процессы включают маркетинг, планирование (проектирование), закупки, производство, реализацию. К обеспечивающим процессам относятся закупки, сервисное обслуживание, кадровое обеспечение, финансовая деятельность. Процессы менеджмента – это финансовая деятельность, деятельность генерального директора.

Таким образом, на сегодняшний день структура организации представляет собой вертикально-иерархическую систему со слабым выражением горизонтальных связей между элементами. Поэтому мы ставим задачу усилить выраженность горизонтальных связей посредством разработки системы показателей, обеспечивающей достижение понятия «удовлетворенность внутреннего потребителя».

Известно, что процесс является элементом деятельности организации, преобразующим вход в выход. Процесс является альтернативной заменой понятию «структурное подразделение». Процессная модель позволяет определить границы процесса и операции в рамках процесса (какая работа выполняется), определить внутренние потоки создания ценности для внешних и внутренних потребителей (в какой

Таблица 1. Идентификация показателей на макроуровне

Процесс	Ответственный	Результат процесса	Единица измерения
Анализ рынка	Начальник ОВЭДС Специалист по маркетингу ОВЭДС	Стратегически-тематический обзор	Территориальный охват анализа, % Доля рынка, % Объем продаж, тонн



Рис. 2. Мезоуровень процесса «Оформление заказа»

последовательности выполняется работа), определить измеримые показатели процесса и их целевые значения (как работа должна выполняться и какие результаты должны быть получены), определить соответствующие ключевые показатели эффективности (KPI) для сотрудников (как работа выполняется на самом деле и кто ответственен за результат процесса), повысить результативность/эффективность процесса (какая взаимосвязь между действиями, результатами процесса и затратами организации).

Для реализации задачи повышения эффективного участия СМК в рамках деятельности АО «Звезда» было принято решение о проведении череды собраний координационного совета, на повестке которого стояла задача перехода СМК на более значимый уровень применения.

В статье представлены результаты по этапу «Маркетинг» как «зачинающего» элемент деятельности организации, который, в свою очередь, требует улучшений. Для того чтобы эффективно управлять организацией, нужно сделать ее систему управления «видимой» [5].

На рис. 1 представлена уточненная схема

процессов отдела внешнеэкономической деятельности и сбыта (ОВЭДС) на макроуровне после интервью, наблюдения и анализа и визуализирован процесс «Планирование закупки» как этап, на котором зарождается «риск непоставки сырья в срок». Дополнительно возникает необходимость планирования закупки и обязательного участия в процессе планирования закупки.

В табл. 1 наглядно отражены ответственные лица в процессах, а также результаты процесса с единицами измерения.

На рис. 2 схематично представлен этап маркетинга на мезоуровне, который позволяет определить место возникновения риска «перегруженность оборудования». Декомпозиция данного процесса на подпроцессы и ответственных должностных лиц с указанием результатов процесса и единиц измерения отражены в табл. 2.

Итогом работы стала информационная модель в виде таблицы (матрица ответственности), отражающая степень ответственности каждого участника за определенные работы в рамках

Таблица 2. Декомпозиция: мезоуровень процесса «Оформление заказа»

Процесс	Ответственный	Результат процесса	Единица измерения
Получение заявки/заказа	Специалист по маркетингу с выполнением функций декларанта	Полнота данных в заявке	Показатель «полноты»

Таблица 3. Матрица ответственности на макро- и мезоуровнях маркетинга

	Генеральный директор	Начальник производства, главный технолог	Юрист	Начальники оперативно-производственных участков	Начальник отдела внешнеэкономической деятельности и сбыта	Специалист по маркетингу
Макроуровень						
Анализ рынка					О	У

Таблица 4. Распределение ответственности и функций специалиста по маркетингу согласно PDCA

Цикл	Ответственность, функции	Комментарии
Plan	Участвует в разработке маркетинговой политики, определении цен, создает условия для планомерной реализации товара и расширения оказываемых услуг, удовлетворения спроса потребителей на товары и услуги	Что именно делает при участии? Каким образом создает условия?

процесса на макро- и мезоуровнях (табл. 3).

Основной состав компетенций специалиста по маркетингу включает в себя законодательные акты, нормативные и методические материалы по маркетингу, конъюнктуру внутреннего и внешнего рынка, методы проведения маркетинговых исследований, основы менеджмента.

На следующем этапе были определены знания специалиста по маркетингу в соответствии с требованиями профессионального стандарта, составлены требования к квалификации и распределены функции и ответственность специалиста согласно циклу PDCA (табл. 4).

Проблемы, с которыми сталкиваются организации при внедрении процессного подхода, в большей степени связаны с определением сквозных бизнес-процессов и переходом

от функционального к процессному мышлению; некорректным распределением ответственности и полномочий (недостаточная компетентность, многозадачность, отсутствие замены); автократией подразделений (наличие информационных барьеров, низкий уровень командной работы и сотрудничества, борьба за ресурсы в условиях их ограниченности). Проблемы по созданию критериев для оценки, анализа и мониторинга возникают из-за некорректного определения характеристик выходов (результатов) процессов с учетом требований внешней и внутренней среды.

Лучшие практики по внедрению риск-ориентированного подхода в систему управления организацией связаны с обязательным личным участием в анализе (по результатам сбора статистических данных и первоначальной ана-

литике) лиц, принимающих решение, а также определение мер по созданию целевых показателей с вовлечением всех заинтересованных сторон в телей результативности.

### Список литературы

1. ГОСТ 54985. Руководящие указания для малых организаций по внедрению системы менеджмента качества на основе ИСО 9001:2015. – М. : Стандартинформ, 2018. – С. 71.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – М. : Стандартинформ, 2015. – С. 24.
3. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь». – М. : Стандартинформ, 2015. – С. 24.
4. Левшина, В.В. Система менеджмента качества организации : Коллективная монография / В.В. Левшина, О.В. Жемчугова [ и др.]. – Новосибирск : АНС «СибАК», 2018. – С. 208.
5. Левшина, В.В. Система менеджмента качества: инновационный проект / В.В. Левшина, Е.В. Трошкова. – Новосибирск : АНС «СибАК», 2017. – С. 160.

### References

1. GOST 54985. Rukovodyashchiye ukazaniya dlya malykh organizatsiy po vnedreniyu sistemy menedzhmenta kachestva na osnove ISO 9001:2015. – M. : Standartinform, 2018. – S. 71.
2. GOST R ISO 9001-2015. Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya. – M. : Standartinform, 2015. – S. 24.
3. GOST R ISO 9000-2015. Sistemy menedzhmenta kachestva. Osnovnyye polozheniya i slovar'». – M. : Standartinform, 2015. – S. 24.
4. Levshina, V.V. Sistema menedzhmenta kachestva organizatsii : Kollektivnaya monografiya / V.V. Levshina, O.V. Zhemchugova [ i dr.]. – Novosibirsk : ANS «SibAK», 2018. – S. 208.
5. Levshina, V.V. Sistema menedzhmenta kachestva: innovatsionnyy proyekt / V.V. Levshina, Ye.V. Troshkova. – Novosibirsk : ANS «SibAK», 2017. – S. 160.

---

© Л.М. Левшин, Е.В. Трошкова, 2021

УДК 332.1

Е.Ю. МАРТЫНОВА

ЧОУ ВО «Санкт-Петербургский институт технологий  
и корпоративного управления», г. Санкт-Петербург

## ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО В ПРОЦЕССАХ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ УСЛУГ: ПРОБЛЕМЫ МОТИВАЦИИ

*Ключевые слова:* государственно-частное партнерство; мотивация; социальная инфраструктура; социальные услуги; частные инвесторы.

*Аннотация.* Цель статьи заключается в исследовании проблем и перспектив реализации проектов государственно-частного партнерства в процессах предоставления социальных услуг. Научная гипотеза исследования состоит в предположении, что существующее бюджетное финансирование объектов социальной инфраструктуры не обеспечивает высокого уровня доступности и качества социальных услуг. Поэтому необходима более активная реализация проектов государственно-частного партнерства в рассматриваемой сфере. Одним из важнейших направлений деятельности по организации взаимодействий органов власти и бизнеса является создание эффективной системы мотивации частных инвесторов. В исследовании использовались общие и частные методы научного исследования. В результате сделан вывод о необходимости формирования в каждом регионе системы стимулов для привлечения частного бизнеса в процессы предоставления социальных услуг. Важнейшим институциональным элементом такой системы могут стать региональные фонды содействия реформированию объектов социальной инфраструктуры.

В условиях кризиса, проявляющегося в том числе в снижении бюджетных поступлений, становится все более очевидным то, что государство не имеет достаточных возможностей для предоставления полного спектра качественных социальных услуг населению. Именно поэтому возникает заинтересованность в ор-

ганизации взаимодействия государственных и муниципальных органов власти с представителями бизнеса, то есть в развитии механизмов государственно-частного (ГЧП) и муниципально-частного партнерства (МПЧ). Все больше таких проектов реализуется в сферах образования, жилищно-коммунальных услуг, социально-го обслуживания, здравоохранения и др.

Одной из самых популярных и используемых в России форм партнерства власти и бизнеса являются концессионные соглашения, которые уже хорошо себя зарекомендовали в процессах создания и модернизации объектов социальной инфраструктуры преимущественно в сфере жилищно-коммунального хозяйства.

Концессии имеют такие преимущества, как возможность обеспечения гарантий возвратности средств, прозрачность конкурсных процедур и сохранение объектов инфраструктуры в государственной собственности [1].

Второй формой ГЧП или МЧП в России является соглашение о ГЧП или МЧП, представляющее собой гражданско-правовой договор между публичным партнером и частным партнером, заключенный на срок не менее чем три года в порядке и на условиях [2].

Выделяют также договорные формы привлечения внебюджетных средств в развитие общественной инфраструктуры и корпоративные формы привлечения внебюджетных средств в развитие общественной инфраструктуры [3].

То есть можно говорить о том, что в России сегодня создано достаточно много механизмов реализации проектов ГЧП и МЧП, в том числе и в сфере предоставления социальных услуг населению.

Преимущества реализации таких проектов очевидны. Для государства появляется возможность эффективного выполнения своих соци-

альных обязательств с одновременным высвобождением бюджетных средств. У населения появляется более широкий доступ к системе диверсифицированных и качественных социальных услуг.

Что касается бизнеса, то, помимо коммерческих эффектов (увеличение прибыли, повышение рентабельности), частные инвесторы посредством участия в проектах ГЧП (МЧП) могут рассчитывать на гарантированный сбыт производимых ими услуг вплоть до монополизации своей деятельности. Но наравне с эффектами от реализации проектов ГЧП (МЧП) существует и значительное количество рисков и факторов, снижающих привлекательность данного механизма: несовершенство нормативно-правовой базы, низкий уровень развития институциональной инфраструктуры, недоверие населения рыночным механизмам предоставления социальных услуг и т.д.

Очевидно, что сегодня требуется создание системы эффективных мотиваторов, которая будет способствовать более активному привлечению частных инвесторов к участию в проектах ГЧП (МЧП): совершенствование системы гарантий возвратности средств, выделение инвестиционного элемента тарифов, развитие механизмов страхования рисков участников и т.д. Одним из важных стимулов может стать правильное сочетание бюджетного финансирования с льготированием [4].

Особое внимание при создании такой системы должно быть уделено субъектам РФ с низким социально-экономическим потенциалом (депрессивным, отсталым регионам), для которых характерно материально-техническое отставание, низкий уровень доходов населения, недостаток (ненадлежащее состояние) объектов социальной инфраструктуры, низкое качество и доступность оказываемых социальных услуг. Совершенно ясно, что такие регионы наименее привлекательны для частных инвесторов в силу

значительных рисков невозвратности средств и отсутствия прибыли, а также необходимости значительных финансовых и капитальных вложений в объекты инфраструктуры.

Формирование вышеназванной системы мотиваторов предполагает выполнение следующего комплекса действий:

- формирование институционально-правовой среды (модификация нормативно-правовой базы, совершенствование механизмов регулирования, создание институтов государственной поддержки различного характера);
- создание обоснованной, прозрачной и прогнозируемой тарифной сетки (обеспечит гарантии не только для бизнеса, но и для населения);
- развитие и внедрение новых прогрессивных форм ГЧП (МЧП), обеспечивающих максимизацию положительных эффектов для всех участников;
- совершенствование форм, направлений и объемов финансовой поддержки, разработка критериев ее предоставления в соответствии с уровнем социально-экономического развития региона (использование территориального подхода);
- формирование механизмов поддержки лучших инновационных решений, способствующих повышению качества и доступности предоставляемых социальных услуг (внедрение передовых технологий);
- повышение профессионального уровня лиц, участвующих в управлении процессами предоставления социальных услуг [6].

Такая система мотиваторов должна быть создана в каждом субъекте РФ с учетом территориальной специфики и региональных условий. Особое внимание органов власти должно быть сконцентрировано, как было сказано выше, на регионах с низкой инвестиционной привлекательностью объектов социальной сферы.

### Список литературы

1. Федеральный закон от 21.07.2005 № 115-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О концессионных соглашениях» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/12141176>.
2. Федеральный закон от 13.07.2015 № 224-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182660](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182660).
3. Закон о государственно-частном партнерстве: руководство по применению [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://old.economy.gov.ru>.

4. Мартынова, Е.Ю. Региональная политика совместного участия в жилищно-коммунальной сфере / Е.Ю. Мартынова // Московский экономический журнал. – 2017. – № 3. – С. 76.
5. Yaluner, E.V. Infrastructure for the support of entrepreneurship in Saint Petersburg and Leningrad oblast: assessments and projections / E.V. Yaluner, I.Yu. Levitina, P.P. Vetrenko [et al.] // International Journal of Civil Engineering and Technology. – 2018. – Vol. 9. – No 10. – P. 1149–1157.
6. Неделин, М.Д. Модернизация инфраструктуры с помощью институтов государственно-частного партнерства (на примере зарубежных стран) / М.Д. Неделин // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Общественные науки. – 2013. – № 3(175). – С. 55–60.

### References

1. Federal'nyy zakon ot 21.07.2005 № 115-FZ (red. ot 02.07.2021) «O kontsessionnykh soglasheniyakh» [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/12141176>.
2. Federal'nyy zakon ot 13.07.2015 № 224-FZ (red. ot 02.07.2021) «O gosudarstvenno-chastnom partnerstve, munitsipal'no-chastnom partnerstve v Rossiyskoy Federatsii i vnesenii izmeneniy v otdel'nyye zakonodatel'nyye akty Rossiyskoy Federatsii». [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182660](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182660).
3. Zakon o gosudarstvenno-chastnom partnerstve: rukovodstvo po primeneniyu [Electronic resource]. – Access mode : <http://old.economy.gov.ru>.
4. Martynova, Ye.YU. Regional'naya politika sovместного uchastiya v zhilishchno-kommunal'noy sfere / Ye.YU. Martynova // Moskovskiy ekonomicheskij zhurnal. – 2017. – № 3. – S. 76.
6. Nedelin, M.D. Modernizatsiya infrastruktury s pomoshch'yu institutov gosudarstvenno-chastnogo partnerstva (na primere zarubezhnykh stran) / M.D. Nedelin // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Obshchestvennyye nauki. – 2013. – № 3(175). – S. 55–60.

---

© Е.Ю. Мартынова, 2021

УДК 658.11

А.П. ОВЧИННИКОВ

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРАТЕГИЙ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

*Ключевые слова:* импортозамещение; инновационные стратегии; методики; методические подходы; оценка эффективности.

*Аннотация.* Цель исследования – провести обзор методических подходов оценки эффективности стратегий развития инновационных предприятий в условиях импортозамещения. Задачи исследования: определить содержание инновационных стратегий предприятия и особенности их разработки; изучить достоинства и недостатки существующих методических подходов оценки эффективности стратегий развития инновационных предприятий. В исследовании используются общенаучные методы анализа, сравнения и абстрагирования. Проведенное исследование позволило установить преимущества существующих методических подходов оценки эффективности стратегий развития инновационных предприятий в условиях импортозамещения. Сделан вывод о необходимости глубокой адаптации большинства из них к условиям функционирования предприятий в условиях импортозамещения.

Политика импортозамещения, активизировавшаяся с 2014 г., после ввода санкций против России, требует новых подходов в стратегическом управлении инновационными предприятиями. Основными задачами в условиях такой политики являются создание конкурентоспособной инновационной продукции для внутреннего рынка; создание инновационной продукции, востребованной на внешних рынках; упреждение рисков, связанных с восстановлением общих условий функционирования на внутреннем рынке для зарубежных производителей.

Стратегии инновационных предприятий

формируют содержательную основу системы управления данными предприятиями. Процесс стратегического планирования предприятий в целом, и инновационных в частности, включает в себя несколько этапов. Анализ научной литературы [1] показывает, что, несмотря на различия в алгоритме стратегического планирования, общим является наличие этапа, связанного с оценкой эффективности стратегий инновационного развития.

Существуют различные подходы реализации рассматриваемого этапа стратегического планирования инновационных предприятий. Достаточно распространенным является подход, предполагающий оценку эффективности стратегий инновационного развития предприятий на основе системы сбалансированных показателей [3]. Данный методический подход позволяет оценить соответствие целей и задач инновационного предприятия. Достоинство методики – возможность представления качественных аспектов управления инновационным предприятием в количественном измерении. Методика основана на определении критериев и показателей, используемых при оценке эффективности стратегии предприятия. Показатели должны учитывать ключевые аспекты деятельности организации.

Согласно уточненным для целей инновационной деятельности подходам, система сбалансированных показателей включает следующие аспекты деятельности предприятия: финансовый аспект, взаимодействие с клиентами (в том числе удовлетворенность товарами и услугами), управление бизнес-процессами, управление персоналом, уровень инновационности и ориентация на улучшения [4]. Однако данный подход не учитывает степень риска и его влияние на конечные показатели результативности предприятия.

Другой методический подход основан на оценке степени рисков и уровня их влияния на результирующие показатели инновационного предприятия путем анализа среднего класса инноваций [2]. Реализация методического подхода связана с оценкой инноваций по 17 показателям, среди которых: тип новаторства, масштаб распространения нововведения, степень радикальности, глубина преобразований, причина возникновения нововведения и др. [7]. Преимущество указанного подхода заключается в том, что частично он устраняет недостаток, связанный с необходимостью адекватной оценки рисков при управлении эффективностью инновационных стратегий.

В соответствии с другим подходом оценка эффективности инновационной стратегии предприятия осуществляется на основе сравнения прогнозных значений реализации данной стратегии с базовыми (фактическими) значениями инновационной деятельности [5]. Такой подход может применяться инновационными предприятиями в условиях импортозамещения, но с определенными условиями: требуется учитывать особенности горизонта планирования в рамках новых условий.

В научной литературе встречаются методические подходы оценки инновационной стратегии предприятия, основанные на комплексной критериальной оценке инновационного эффекта. Такой эффект может сводиться к сумме частных эффектов: экономический, научно-технический, ресурсно-экологический, соци-

альный [6]. Данный подход требует глубокой адаптации под цели оценки эффективности стратегий инновационных предприятий, функционирующих в условиях импортозамещения.

В некоторых исследованиях эффективность инновационной стратегии предприятий сводится к реализации задачи оценки инновационного потенциала данных предприятий, что можно выделить в самостоятельный подход [8]. Как представляется, данный подход не может дать ответа на вопрос о степени эффективности инновационной стратегии предприятий в условиях импортозамещения ввиду того, что на реализацию инновационного потенциала предприятия оказывает влияние значительное число факторов не только внутренних, но и внешних, что может исказить результаты оценки.

Подводя итог, можем отметить, что существующие методические подходы не отвечают задаче оценки эффективности инновационных стратегий предприятий в условиях импортозамещения. Методические подходы требуют глубокой адаптации к особенностям функционирования инновационных предприятий в условиях политики импортозамещения. В частности, требуется выбор критериев и показателей, позволяющих оценить вклад инновационного предприятия в достижение общенациональных задач импортозамещения; показателей, характеризующих специфические группы рисков в условиях импортозамещения; показателей, которые определяют степень достижения специфических задач в условиях импортозамещения.

### Список литературы

1. Ансофф, И. Стратегическое управление / И. Ансофф. – М. : Экономика, 1989. – 519 с.
2. Берлизов, М.Н. Определение риска при инвестировании в инновационные проекты на основе определения «среднего класса» инновации / М.Н. Берлизов // Финансы и кредит. – 2010. – № 16(400). – С. 58–63.
3. Ильдяков, А.В. Сбалансированная система показателей как основа повышения эффективности управления инновационной деятельностью компании / А.В. Ильдяков // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. – № 2(26). – С. 88–94.
4. Кононова, С.А. Формирование системы сбалансированных показателей как фактор стратегического развития предприятия / С.А. Кононова // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2014. – № 4-3(60). – С. 262–266.
5. Кудишин, Д.Ю. Концептуальный подход к оценке эффективности инновационной стратегии предприятий строительного комплекса / Д.Ю. Кудишин // Недвижимость: экономика, управление. – 2011. – № 2. – С. 17–20.
6. Поповенко, Н.С. Методические подходы к оценке эффективности инновационной стратегии промышленного предприятия / Н.С. Поповенко, А.Н. Димитрова // Труды Одесского политехнического университета. – 2009. – № 2. – С. 273–278.
7. Сергеева, И.Г. Оценка эффективности стратегии инновационного развития организации /

И.Г. Сергеева, А.Д. Сидоранова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия : Экономика и экологический менеджмент. – 2019. – № 2. – С. 99–109.

8. Шестерикова, Н.В. Оценка инновационного потенциала предприятия как показатель эффективности реализации инновационной стратегии / Н.В. Шестерикова // Вестник Нижегородского университета имени Н.И. Лобачевского. – 2012. – № 2-2. – С. 302–305.

### References

1. Ansoff, I. Strategicheskoye upravleniye / I. Ansoff. – M. : Ekonomika, 1989. – 519 s.

2. Berlizov, M.N. Opredeleniye riska pri investirovaniy v innovatsionnyye proyekty na osnove opredeleniya «srednego klassa» innovatsii / M.N. Berlizov // Finansy i kredit. – 2010. – № 16(400). – S. 58–63.

3. Il'dyakov, A.V. Sbalansirovannaya sistema pokazateley kak osnova povysheniya effektivnosti upravleniya innovatsionnoy deyatel'nost'yu kompanii / A.V. Il'dyakov // Upravleniye ekonomicheskimi sistemami: elektronnyy nauchnyy zhurnal. – 2011. – № 2(26). – S. 88–94.

4. Kononova, S.A. Formirovaniye sistemy sbalansirovannykh pokazateley kak faktor strategicheskogo razvitiya predpriyatiya / S.A. Kononova // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2014. – № 4-3(60). – S. 262–266.

5. Kudishin, D.YU. Kontseptual'nyy podkhod k otsenke effektivnosti innovatsionnoy strategii predpriyatiy stroitel'nogo kompleksa / D.YU. Kudishin // Nedvizhimost': ekonomika, upravleniye. – 2011. – № 2. – S. 17–20.

6. Popovenko, N.S. Metodicheskiye podkhody k otsenke effektivnosti innovatsionnoy strategii promyshlennogo predpriyatiya / N.S. Popovenko, A.N. Dimitrova // Trudy Odesskogo politekhnicheskogo universiteta. – 2009. – № 2. – S. 273–278.

7. Sergeyeva, I.G. Otsenka effektivnosti strategii innovatsionnogo razvitiya organizatsii / I.G. Sergeyeva, A.D. Sidoranova // Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Seriya : Ekonomika i ekologicheskyy menedzhment. – 2019. – № 2. – S. 99–109.

8. Shesterikova, N.V. Otsenka innovatsionnogo potentsiala predpriyatiya kak pokazatel' effektivnosti realizatsii innovatsionnoy strategii / N.V. Shesterikova // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta imeni N.I. Lobachevskogo. – 2012. – № 2-2. – S. 302–305.

---

© А.П. Овчинников, 2021

УДК 338.1

О.Е. ПИРОГОВА, С.В. КУЗНЕЦОВА

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

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АПАРТ-ОТЕЛЯ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЫРУЧКИ

*Ключевые слова:* апартаменты; гостиницы; гостиничный бизнес; прогнозирование; рынок недвижимости.

*Аннотация.* Индустрия гостеприимства в России активно развивается и предусматривает многообразие предложений как для туристов, так и для жителей города. За последние несколько лет на рынке гостиничного бизнеса стали востребованными и популярными апартаменты. Цель исследования – анализ рынка апартаментов Санкт-Петербурга и прогнозирование деятельности апартаментов. Задачи исследования: провести анализ, изучить проблемы рынка апартаментов и сделать прогноз их дальнейшего развития. В исследовании использованы методы описания, сравнения, анализа и синтеза. Результатом исследования является прогноз дальнейшего развития апартаментов на основе модели прогнозирования выручки.

За последние несколько лет сфера отельного бизнеса в России претерпела существенные изменения. Значительно улучшилось качество обслуживания, оформление интерьера, больше внимания стало уделяться квалификационной подготовке персонала. Возведение новых гостиничных комплексов с развитой инфраструктурой, обустроенной территорией и удобной транспортной развязкой – одна из самых главных особенностей современного гостиничного бизнеса в России в настоящий момент. Туристический поток в Санкт-Петербурге в последние несколько лет демонстрировал стабильный рост. В 2019 г. город посетило рекордное количество туристов: 10,4 млн человек (рис. 1).

Кроме того, наблюдается тенденция обеспечения доступности услуг для гостей с невысоким уровнем дохода. Именно поэтому большую

популярность среди туристов за последние несколько лет приобрели номера в апартаментах. Проживание в таком отеле объединяет в себе гостиничный сервис, домашний комфорт и доступный уровень цен [1].

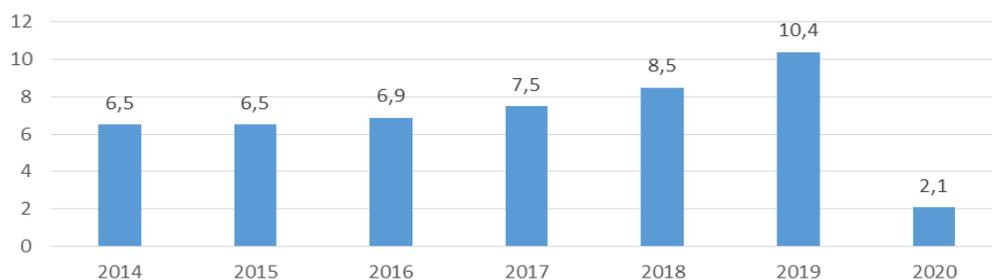
Управление апартаментом заключается в том, чтобы предвидеть будущее и управлять им. Это непростая задача, так как на финансовые результаты влияет множество факторов [2]. Несмотря на очевидные трудности, связанные с разработкой модели прогнозирования, не стоит отказываться от создания системы, которая поможет определить, когда заполняемость будет выше, а когда ниже и какие цены следует принять на данный период с учетом всех факторов. Прогнозирование спроса позволяет динамически оптимизировать ценовую политику и сдавать номера в апартаменте по разумным ценам.

Есть много факторов, которые могут повлиять на спрос в апартаменте, что затрудняет прогнозирование [3].

1. Уникальные модели спроса для каждого отеля: общие факторы, влияющие на спрос, включая сезонность, события, погоду и т.д. Помимо этого, у каждого апартаментовладельца есть свои собственные модели спроса, уникальные сезонные воздействия и местные события, которые влияют на заполняемость. Следовательно, прогнозирование должно отличаться для каждого местоположения и драйвера спроса, и это является сложной задачей.

2. Трудно предсказать будущие тенденции и потребности апартаментовладельца в настоящий момент, поскольку вся отрасль пытается оправиться от недавней вспышки COVID-19. Например, введены новые меры по охране здоровья и безопасности, ограничивающие поездки. Трудно сказать, как долго это будет продолжаться и когда снимут все ограничения.

В качестве важного фактора, определяю-



**Рис. 1.** Динамика туристического потока в Санкт-Петербурге, млн чел.

**Таблица 1.** Данные для определения связи между тарифами и туристическим потоком

Период	Тур. поток (тыс. чел.), $x_1$	Номер-студио (руб./сутки), $y_1$	Номер-комфорт (руб./сутки), $y_2$
03.2020	964,87	1 920	3 000
04.2020	111,20	1 300	2 400
05.2020	136,30	1 520	2 400
06.2020	435,10	1 680	3 000
07.2020	1 124,00	2 000	3 500
08.2020	1 523,00	2 100	3 600
09.2020	1 385,00	2 000	3 600
10.2020	1 141, 69	1 920	3 500
11.2020	821,40	1 850	3 000
12.2020	828,20	1 850	3 500
01.2021	925,36	2 200	4 000
02.2021	836,21	1 920	2 500
03.2021	1 072,04	2 500	3 000

**Таблица 2.** Корреляционная матрица фактора и результирующего показателя

	Номер-студио		Номер-комфорт		
	$y$	$x$	$y$	$y$	$x$
$y$	1		$y$	1	
$x$	0,6	1	$x$	0,61	1

щего загрузку апарта-отеля, а в следствие и изменение тарифов на размещение, был выбран туристический поток. Этим летом данный фактор будет особенно актуален, так как с 11 июня по 11 июля 2021 г. в Санкт-Петербурге пройдут матчи чемпионата Европы по футболу. Данное

событие привлечет в город большее количество туристов [4]. Для прогнозирования тарифов на размещение был выбран апарта-отель «Like», для которого построим модель линейной регрессии [5; 6].

Для определения уровня связи между ту-

Таблица 3. Коэффициенты уравнения линейной регрессии

Номер-студии		Номер-комфорт	
$b_0$	1433,9	$b_0$	2133,9
$b_1$	0,5414	$b_1$	1,1111

## Студия

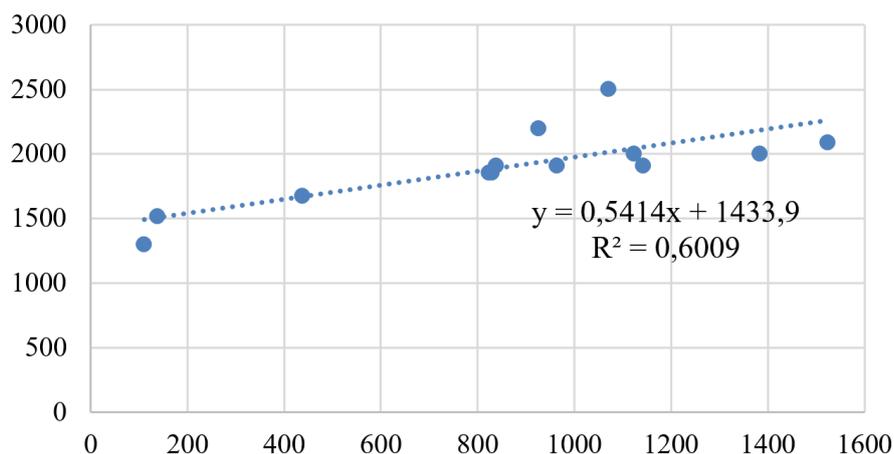


Рис. 2. Графическое выражение корреляции для номера-студии

## Комфорт (руб./ сутки)

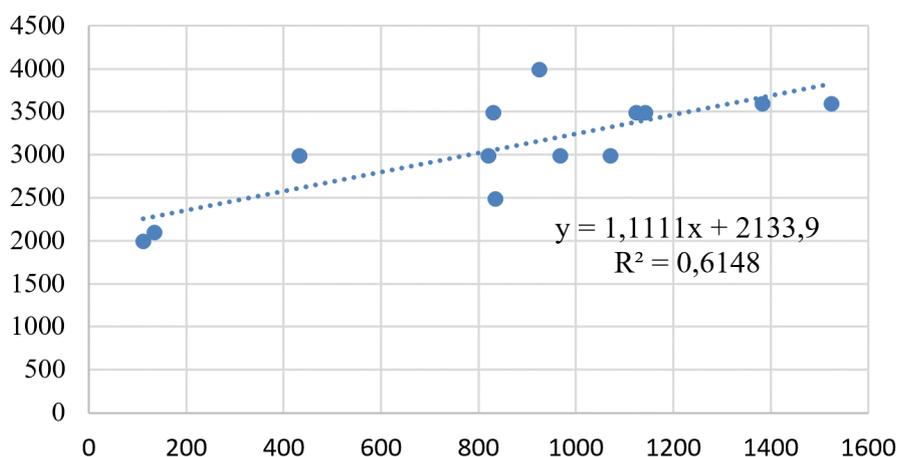


Рис. 3. Графическое выражение корреляции для номера-комфорт

ристическим потоком и тарифами в апартаменте на основе данных табл. 1 были построены корреляционные матрицы, где  $y$  – тариф за номер руб./сутки;  $x$  – туристический поток Санкт-Петербурга, млн чел. Данные из табл. 2

свидетельствуют о высокой связи между тарифами в апартаменте и туристическим потоком, поэтому данный фактор может использоваться для построения модели линейной регрессии. Уравнение результирующего показателя будет

**Таблица 4.** Прогнозные значения тарифов для апарт-отеля «Like»

Период	Тур. поток (тыс. чел.), $x_1$	Номер-студио (руб./сутки), $y_1$	Номер-комфорт (руб./сутки), $y_2$
06.2021	1,73	2 370	4 056
07.2021	1,73	2 360	4 034
08.2021	1,54	2 267	3 845

**Таблица 5.** Расчет выручки апарт-отеля «Like» на лето 2021 г. с использованием спрогнозированных тарифов

Показатели	Номер-студио	Номер-комфорт
Июнь		
Заполняемость	90 %	90 %
Количество дней в месяце	30	30
Количество апартаментов	98	21
Средняя стоимость	2 370	4 056
Выручка	6 271 020	2 299 752
Июль		
Заполняемость	90 %	90 %
Количество дней в месяце	31	31
Количество апартаментов	98	21
Средняя стоимость	2 360	4 034
Выручка	6 452 712	2 363 520
Август		
Заполняемость	85 %	85 %
Количество дней в месяце	31	31
Количество апартаментов	98	21
Средняя стоимость	2 267	3 845
Выручка	5 854 074	2 127 630
<b>Итого</b>	<b>17 979 168</b>	<b>6 555 012</b>

иметь следующий вид:

$$Y = b_0 + b_1 x_1, \quad (1)$$

где  $Y$  – результирующий показатель (тариф за номер, руб./сутки);  $b_0$  – свободный член;  $b_1$  – регрессионный коэффициент;  $x_1$  – фактор, определяющий результирующий показатель (туристический поток, млн чел.).

По данным табл. 2 рассчитаны необходимые коэффициенты. В табл. 3 представлены найденные значения.

Для наглядности представлены графические выражения корреляции для номера студии и комфорт (рис. 2 и 3).

Для прогнозирования стоимости размещения в апарт-отеле Санкт-Петербурга на 2021 г. используем экспертное мнение об объ-

еме туристического потока. С июня 2021 г. в Санкт-Петербурге начинается высокий сезон. Связано это с проведением Петербургского международного экономического форума и с закрытием границ с Турцией, что сразу повысило востребованность других туристических направлений, в том числе внутренних, среди которых Северная столица занимает одну из лидирующих позиций. Кроме того, увеличилось количество матчей перенесенного с прошлого года Евро-2020, которые примет город на Неве. В табл. 4 представлены прогнозные значения тарифов для апарт-отеля «Like» Санкт-Петербурга на лето 2021 г.

На основании прогнозных значений можно рассчитать выручку апарт-отеля от сдачи номеров летом 2021 г.

Для расчета использован номерной фонд апарт-отеля «Like» по состоянию на апрель 2021 г.: количество студий – 98, номеров кате-

гории «комфорт» – 21; и средние данные по загрузке на летние месяцы 2021 г.: июнь – 90 %, июль – 90 %, август – 85 % (табл. 5).

Таким образом, лето 2021 г. обещает быть успешным для сегмента индустрии гостеприимства Санкт-Петербурга, в том числе и для апарт-отеля «Like». Выручка от сдачи номеров с июня по август 2021 г. составит 17 979 168 руб. для студий и 6 555 012 руб. для номеров категории «Комфорт».

Для прогнозирования тарифов на размещение в апарт-отеле «Like» была построена модель линейной регрессии. В качестве важного фактора, определяющего загрузку апарт-отеля «Like», а в следствие и изменение тарифов на размещение, был выбран туристический поток. На основании прогнозных значений была рассчитана выручка апарт-отеля от сдачи номеров летом 2021 г. Восстановление рынка гостиничной недвижимости прогнозируется только к 2023 г.

### Список литературы

1. Апарт-отель: что это такое? Преимущества, виды и характеристики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://openhospitality.org/blog/proekty/apart-otel-chto-eto-takoe-preimushchestva-vidy-i-kharakteristiki>.
2. Статистика и аналитика гостиничного бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://umhos.ru/statistics>.
3. Пирогова, О.Е. Рынок недвижимости: Учебное пособие / О.Е. Пирогова. – Курск : Университетская книга, 2018.
4. Пирогова, О.Е. Исследование направлений совершенствования деятельности предприятия гостиничного бизнеса / О.Е. Пирогова, А.Н. Рудакова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2018. – № 3(81). – С. 47–52.
5. Апарт-отели в Санкт-Петербурге: текущее положение и перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.bn.ru/gazeta/articles/238935>.

### References

1. Apart-otel': chto eto takoye? Preimushchestva, vidy i kharakteristiki [Electronic resource]. – Access mode : <http://openhospitality.org/blog/proekty/apart-otel-chto-eto-takoe-preimushchestva-vidy-i-kharakteristiki>.
2. Statistika i analitika gostinichnogo biznesa [Electronic resource]. – Access mode : <http://umhos.ru/statistics>.
3. Pirogova, O.Ye. Rynok nedvizhimosti: Uchebnoye posobiye / O.Ye. Pirogova. – Kursk : Universitetskaya kniga, 2018.
4. Pirogova, O.Ye. Issledovaniye napravleniy sovershenstvovaniya deyatelnosti predpriyatiya gostinichnogo biznesa / O.Ye. Pirogova, A.N. Rudakova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2018. – № 3(81). – S. 47–52.
5. Apart-oteli v Sankt-Peterburge: tekushcheye polozheniye i perspektivy [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.bn.ru/gazeta/articles/238935>.

УДК 658

*А.Г. ПРИГУЛЬНЫЙ**АНО ВО «Университет при Межпарламентской Ассамблее ЕвразЭС» г. Санкт-Петербург*

## АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ СТАРТАП-ПРОЕКТОМ: ОТ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ДО УСПЕШНОГО РУКОВОДСТВА

*Ключевые слова:* предпринимательская деятельность; предпринимательский менеджмент; стартап-проект; управление стартап-проектом.

*Аннотация.* Современная практика предпринимательства показывает, что компании, которые начинали со стартап-проектов, добились рыночного успеха не в результате случайных обстоятельств, а благодаря следованию подходам с позиций предпринимательского менеджмента. Особенностью такого подхода является то, что он позволяет предпринимателям создавать и развивать стартап-проекты в условиях высокой степени неопределенности как внешней, так и внутренней среды.

Целью исследования является анализ существующих на текущий момент подходов управления стартап-проектами с позиций предпринимательского менеджмента.

Для реализации цели исследования были поставлены следующие задачи: рассмотреть основные этапы создания и развития стартап-проекта; проанализировать подходы к генерации идей, тестированию бизнес-модели, созданию прототипа продукта, поиску инвесторов и привлечению клиентов для развития стартап-проекта.

Гипотеза исследования заключается в предположении о том, что использование инструментов предпринимательского менеджмента позволяет не только сформулировать бизнес-идею, организовать стартап-проект, но и довести стартап-проект до создания жизнеспособной компании.

Для проведения исследования были использованы методы сравнительного и системного анализа, теория менеджмента, процессный подход.

Результаты исследования подтвердили необходимость использования инструментов предпринимательского менеджмента для созда-

ния и развития стартап-проектов.

Нет никакой сенсации или даже откровения в том, что практика предпринимательской деятельности дает бесценный кругозор и жизненный опыт. Кроме того, по мере движения к цели крепнет надежда на прочное благосостояние. Но так ли это необходимо для большей части людей, имеющей высокие профессиональные знания и навыки, перспективы карьерного роста в работе по найму? Перед запуском стартапа важно проанализировать возможные риски основателя бизнеса, взвесить возможные издержки и результаты.

Инициировать стартап-проект в роли создателя бизнес-процесса имеет смысл, если основатель может ответить перед собой на вопросы: есть ли понимание рынка, на котором предстоит работать, и есть ли готовность посвятить этому жизнь. Если ответ положительный, то действовать следует поэтапно.

Прежде всего – принять соответствующее решение и инициировать стартап-проект.

Во время принятия решения необходимо понимать, что работа над стартап-проектом подразумевает принятие возможных рисков на себя, сохранение чувства ответственности в непредвиденных ситуациях, нахождение в состоянии неопределенности длительное время, работу в ненормируемом графике, восприятие проблем как вызов к продолжению работы.

Войти в бизнес можно разными путями. Одним из распространенных является подход, когда человек получает опыт в какой-либо области, а впоследствии на его основе создает стартап-проект.

Можно получить опыт, если должность потенциального бизнесмена позволяет находиться в эпицентре событий, связанных с принятием решений о направлениях развития компании.

Вероятно, даже будет возможность принимать участие непосредственно в подготовке и принятии решений. В этом случае необходимый опыт и деловые связи появятся быстрее. Либо можно броситься в омут бизнеса с девизом: «Была, ни была». Тут уже можно полагаться только на характер и разум.

Часто опыт свидетельствует о том, что качество стартапа определяется именно соразмерностью ожидаемых результатов с рисками. Риски могут быть связаны непосредственно с осуществлением стартап-проекта и личностью основателя бизнеса. О рисках недостаточно знать. Риски надо оптимизировать. Именно оптимизировать, а не свести к минимальному значению. Любой бизнес-проект представляется рискованным. Важно понимать, как свести риск к приемлемому уровню [1].

У каждого человека, помимо компетенций, как правило, есть два важных актива: личный бренд и круг общения. Именно наличие данных видов активов могут помочь не только найти идею и собрать команду проекта, но и оценить, необходимо ли создание стартап-проекта конкретному человеку. Далее нужно очертить круг задач.

Пути в предпринимательскую деятельность или в бизнес могут быть разными. Начинать можно с «проб и ошибок». Это путь большинства бизнесменов, начинающих свое дело.

Но если опираться на результаты научных исследований и обобщения лучших практик (опыта), то можно выделить основные задачи основателя бизнеса (создателя или организатора бизнес-процессов): формулирование вдохновляющей цели, удержание вектора движения к цели и обеспечение процесса движения к цели необходимыми ресурсами [2; 3].

Кроме того, следует очень хорошо уяснить, что бизнес-процесс является продуктом предпринимателя. Следовательно, он отличается ценностью и стоимостью для самого предпринимателя. Поэтому один из основных показателей качества бизнеса – стоимость бизнеса и возможность отделения бизнеса от опеки основателя с момента перехода к профессиональному управлению бизнеса менеджером (управляющим).

Предпринимательскую деятельность или работу по созданию стартап-проектов следует строить как систему решений и действий. Стартап-проект представляет собой продукт, который должен приносить финансовую от-

дачу и прибыль. Важно так выстроить бизнес-процессы, чтобы бизнес можно было масштабировать и управлять им без участия основателя стартап-проекта [4].

Каждый основатель бизнеса чаще всего выступает одновременно в следующих ролях: владелец бизнеса, менеджер и сотрудник стартап-проекта.

Выполнение каждой роли формирует определенные задачи, а также требует определенных инструментов управления для реализации данных задач.

Анализ показывает, что деятельность по созданию и развитию стартап-проектов, как правило, осуществляется поэтапно. На каждом из этапов важно умело решать текущие задачи и совершать действия, обеспечивающие развитие бизнеса на последующих этапах [4; 5].

1. Запускаем проект. На данной стадии ответственностью основателя являются:

- создание бизнес-модели;
- создание команды, адекватной задачам;
- привлечение ресурсов, включая финансирование;
- оптимизация рисков проекта.

На этом этапе деятельности возможны чрезмерные ожидания и малое внимание к коммерческой части проекта, реальной рыночной ситуации и проблемам потенциальных клиентов. Может охватить желание создавать полноценный продукт без соответствующего подтверждения спроса и стремление быстро создать великую компанию.

2. Создаем продукт и бизнес-процесс. Возможно, потребители критически отнесутся к продукту. Вопреки ожиданиям у бизнеса не будет взрывного роста, но будет замечен некоторый интерес к продукту.

На данном этапе важно получить от потребителя обратную связь, подающую сигналы для налаживания бизнес-процессов по созданию и продвижению полноценного продукта. Тогда можно приводить в движение механизмы привлечения ресурсов и приступать к созданию немногочисленной команды. На этом этапе начинается разделение ролей собственника и участников команды. Если в бизнесе принимает участие несколько человек в качестве основателей, важно разделить операционные роли и ответственность.

3. Обеспечиваем рост. На данном этапе востребованность продукта не оставляет сомнений. Команда в полном организационно-

функциональном составе. Деятельность приносит прибыль. Инвестиции привлечены для масштабирования деятельности и роста.

В это время компании важно обеспечить ресурсами и обозначить направление развития.

На первый план выходят задачи создания системы эффективного управления бизнесом: формирование совета директоров и операционного менеджмента. Основателю стартап-проекта важно развивать управленческие компетенции либо привлечь профессионального менеджера.

Кроме того, основателю бизнеса важно продемонстрировать готовность к компромиссам в отношении сотрудников, а также сфокусировать внимание на конкурентах и деловых партнерах, системе управленческого учета, методах современного регулярного менеджмента, моделях анализа и средствах регламентации бизнес-процессов, готовности применять технику автоматизации управления и быть готовым к трансформации бизнес-модели.

4. Занимаем место на рынке. На данном этапе возможна ситуация, когда на фоне первых успехов освоения рынка, создания операционной системы компании, роста численности сотрудников и объемов производства продукта скорость роста ключевых показателей замедляется. Приходит осознание того, что создатели бизнеса далеки от образцов лучших практик и всего лишь во многом повторяют путь тысяч других предпринимателей. Как правило, это результат недостаточного внимания к мнению деловых партнеров и сотрудников компании, отсутствие готовности к компромиссам в решении деловых проблем, низкое внимание к трендам развития рынка и опыту других компаний, замедление процесса развития отрасли.

Ключевое значение для успешного запуска стартап-проекта в постиндустриальной экономике имеет отбор и тестирование бизнес-идей. Результаты исследований мировой практики свидетельствуют о том, что единственно правильной бизнес-идеи, порожденной интеллектом конкретного человека, вероятнее всего, просто не существует. Не надо стремиться к поиску идеальной идеи или идеализировать идею, реализация которой позволит найти единственно верный путь к массовому рынку.

Любая бизнес-идея, как свидетельствует опыт многочисленного сообщества предпринимателей, является развитием уже существующего опыта или комбинацией имеющихся знаний [6].

Существуют методы генерации бизнес-идей. Сложно найти обоснование поиска чего-то кардинально нового в любой сфере жизни и деятельности человека. Быстрее можно найти удачную комбинацию ресурсов на уже существующем рынке, где есть спрос на конкретный продукт. И далее находить способ дать клиентам более дешевый, удобный или эффективный продукт, в том числе за счет применения новых видов технологий. То есть давать более выгодные альтернативы традиционным решениям.

В процессе поиска достойной бизнес-идеи следует понимать, что наличие идеи как таковой не гарантирует успеха. Важна готовность основателей бизнеса к ее реализации [4; 6].

Любая бизнес-идея может быть обречена на провал без тестирования потребителями (рынком). Удачные бизнес-идеи рождаются в результате кропотливого отбора и тестирования предпринимателями, увидевшими смысл в конкретном новшестве и сумевшими «раскрыть глаза потребителям» на преимущества нового вида продукта [7].

Выбрав идею, адекватную ожиданиям потребителей, проводим оценку потенциального рынка. Оценка рыночного потенциала – задача технически не самая сложная. Важно найти источники данных, суметь их систематизировать, получить необходимую информацию и извлечь новые знания о рынке. Для проведения данного вида работы необходим поэтапный процесс.

1. Определяем рыночный сегмент. Начинаем с того, что обозначим рыночный сегмент, который планируется занять и создать позиции лидера рынка. Используем различные параметры: география, демография, поведенческие особенности. Рынок измеряем по той аудитории, которая будет платить деньги за предложенный продукт.

2. Определяем объем рыночного сегмента. Используем несколько методов и сравниваем результаты. Если они примерно совпадут, значит, их можно считать верными. Не следует стремиться получить абсолютно точный результат. В данном случае важен порядок цифр, который можно получить из интернет-сети или расчетным путем по объему потенциального потребления, исходя из размера рыночного сегмента, на котором планируется вести бизнес. Возможно использование опыта работы на аналогичных или альтернативных рынках.

Почему важно делать расчет рынка? Как минимум нужно понять, является ли рынок достаточно большим. Иначе «игра не стоит свеч».

3. Оцениваем перспективу. Для выстраивания успешного бизнеса и возможности привлечения дальнейших инвестиций более важным является не текущий объем рынка, а будущий. Для этого важно понимать динамику. Ее можно получить из готовых исследований, оценок аналитиков и прогнозирования на основе ретроспективных данных.

Оценив потенциальный рынок, переходим к анализу конкурентов. Наличие конкурентов неизбежно. Рыночный спрос и возможности его удовлетворения неизбежно порождают конкурентов. Однако не следует преувеличивать возможности конкурентов. Желательно обернуть их присутствие на рынке себе во благо. Действия успешных конкурентов могут многому научить. Как показывает анализ успешных стартап-проектов, высокая конкуренция на рынке не мешает компании в том случае, если она придерживается конкурентной стратегии, направленной на предоставление клиентам новой и привлекательной ценности.

Для того чтобы объективно оценить конкурентов, достаточно провести несколько важных действий: анализируем сайты и отчетность конкурентов, данные из средств массовой информации, собственный опыт и т.д.; создаем систему мониторинга конкурентов; полученные данные обобщаем, систематизируем и используем в практической работе по продвижению стартап-проекта.

Сформировав представления о рынке и конкурентах, выбираем и тестируем бизнес-модель. Выбор бизнес-модели – важное условие повышения будущей коммерческой выгоды.

Тестирование бизнес-модели необходимо не для того, чтобы получить позитивные подтверждения качества продукта или заработать деньги, а для того, чтобы убедиться, что планы основателей вполне реалистичны и имеют перспективу для роста и развития бизнеса [7; 8].

На данной стадии основатели имеют возможность проверить, готовы ли потребители платить деньги за продукт. Те есть создатели бизнеса получают возможность убедиться в том, что продукт можно коммерциализировать.

На данной стадии важно получить обратную связь от потенциальных потребителей. Если отзывы потребителей о продукте будут негативными, то появляется предмет для про-

должения работы над продуктом или развитием сервиса для потребителя.

Отрицательным будет результат в том случае, если потребитель остался безучастным к продукту и обратной связи не получилось.

На тестирование бизнес-модели, естественно, необходимо потратить время и деньги. Но данный шаг позволяет снизить риски и повысить ценность и стоимость стартап-проекта.

Параллельно готовим стартап-команду к созданию прототипа продукта и его тестированию на выбранном рыночном сегменте. Выдвигая гипотезу соответствия созданного стартап-проектом продукта запросам потребителей, необходимо убедиться в том, что такой продукт действительно нужен и что люди готовы платить деньги за его приобретение.

Экспериментальный продукт представляет версию продукта, который будет создаваться бизнес-процессом, начало которому положит стартап-проект. Версия продукта позволяет проверить гипотезы с минимальными затратами, многократно снизить риски проекта и лучше понять реальные приоритеты потенциальных клиентов.

Тестируя продукт, акцентируем внимание на проблеме, актуальность которой для потребителя проверяем, определяем совокупность минимально необходимых свойств и функций экспериментального продукта, запускаем экспериментальный продукт.

Вывод продукта на рынок дает возможность понять реальное отношение потребителей к новому продукту. Как показывает анализ, целесообразно проводить оценку (финансовую, рыночную) в целом по рынку, а также по отдельным его сегментам. Сегменты обычно формируются как по определенным критериям аудитории, так и по дате начала работы с продуктом.

Переходим к решению проблемы поиска инвесторов [7; 9]. Как показывает практика, инвестора мало интересуют технологические достижения стартап-проекта. Мало интереса вызывает и команда проекта.

Инвестора привлекают возможные доходы от ожидаемых дивидендов, доходы от будущей продажи акций или доли в бизнесе.

Продавать потенциальному инвестору следует продукт, владение которым даст ему возможность заработать больше денег, чем он вложит при покупке продукта. Это азбучная истина, но владение данной истиной позволя-

ет понять особенности работы с инвестором и вступить в переговоры с полным знанием дела.

Вероятность привлечения инвестиций многократно возрастает с появлением выручки действующего бизнеса и с появлением возможности поддерживать бизнес-процесс без привлечения денежных средств внешних инвесторов. Поэтому работу с инвесторами следует начинать до возникновения потребности в дополнительных инвестициях.

Эффективные проекты нужны инвестору не меньше, чем инвестиции стартап-проектам. Инвестор содействует выходу стартап-проекта на новый уровень масштабирования бизнеса. Привлеченные инвестиции позволяют запустить процесс роста ценности и стоимости бизнеса.

С привлечением инвестиций команда стартап-проекта взяла на себя обязательства. Для выполнения обязательств в полном объеме и в срок мало иметь протестированный прототип будущего продукта и обозначенные сегменты рынка.

Необходимо приложить усилия для реального привлечения клиентов. Привлечь клиентов – это обеспечить приток необходимого количества людей, заинтересованных в покупке продукта на выгодных условиях. Если выражаться точнее, для привлечения клиентов следует: выявить, где может быть сосредоточено значительное число людей, заинтересованных в приобретении продукта; определить численность аудитории покупателей, на которую следует ориентироваться при организации продаж; подобрать средства коммуникаций, которые можно использовать для создания каналов продаж и общения с покупателями.

Привлечение клиентов следует воспринимать как проблему не менее важную, чем качество продукта. Какими бы качественными характеристиками не обладал продукт, он ничего не стоит, пока не продан. Поэтому следует активно развивать практику продаж, привлекать компетентных специалистов.

Для того чтобы успех сопутствовал делу, необходим лидер стартап-проекта. Проявления лидерских качеств, как правило, команда стартап-проекта ожидает от создателя бизнеса, взявшего на себя риски и ответственность за результат. Расширение поля деятельности компании, выросшей из стартап-проекта, вводит лидера (основателя) все дальше от операционной работы в область новых идей, целей и стратегий. Ключевой задачей лидера стано-

вится управление людьми для достижения цели и получения искомого результата.

Результаты исследований передовых практик показывают, что руководство стартап-проектом может быть представлено комплексно, то есть включать в себя относительно самостоятельные процессы и процедуры: от цели до результата осуществления стартап-проекта [10].

1. Моделирование и организация бизнес-процессов.

На начальном этапе целесообразно закладывать основы и строить организационную структуру сначала стартап-проекта, а затем и бизнес-организации на принципах функционально-процессного управления. Данный подход предполагает создание условий для осуществления функций планирования, организации и контроля бизнес-процессов компании. Кроме того, принципиально важно довести до сотрудников цели и задачи, создать систему управления, обозначив роли участников с соответствующими полномочиями и ответственностью.

2. Создание организационной структуры и разделение полномочий.

В первую очередь необходимо разделить бизнес-процессы по подразделениям, создать регламенты работы подразделений, должностные инструкции руководителей и исполнителей. Трудоемкость производства единицы продукта является основой для расчета потребности в сотрудниках для реализации бизнес-процессов.

Далее подготовить штатное расписание и определить фонд оплаты труда. Количество необходимых сотрудников можно оптимизировать, если отдельные процессы передать на обслуживание сторонним специалистам или организациям. Для оптимизации трудовых и производственных процессов можно воспользоваться инструментами автоматизации или специальными интернет-сервисами.

3. Создание коммуникаций.

Классический вариант – организация ежедневных и еженедельных коротких совещаний, публичных отчетов о результатах деятельности по подразделениям и ключевым направлениям деятельности организации, собраний трудового коллектива, деятельности комитетов по направлениям работы.

Проанализированные меры позволят, на наш взгляд, комплексно подойти к решению актуальных проблем, свойственных стадии

стартап-проекта.

Результаты анализа показали, что создание и реализация стартап-проектов требует иных подходов к управлению, нежели в уже сложившихся организациях. Такие подходы предпо-

лагают использование инструментов предпринимательского менеджмента, который работает в условиях высокой степени изменчивости и неопределенности среды, в которой существуют стартап-проекты.

### Список литературы

1. Рыбаков, М. Стратегия бизнеса: как создать и воплотить ее в жизнь с активным участием команды / М. Рыбаков. – М. : Издательство Михаила Рыбакова, 2018. – С. 280.
2. Рис, Э. Метод стартапа: Предпринимательские принципы управления для долгосрочного роста компании / Э. Рис. – М. : Альпина Паблишер, 2018. – С. 430.
3. Хоффман, Р. Жизнь как стартап: Строй карьеру по законам Кремниевой долины / Р. Хоффман, Б. Касноча. – М. : Альпина Паблишер, 2013. – С. 240.
4. Рис, Э. Бизнес с нуля: Метод Lean Startup для быстрого тестирования идей и выбора бизнес-модели / Э. Рис. – М. : Альпина Паблишер, 2014. – С. 330.
5. Соломон, К.Л. Стратегическая сессия: Как обеспечить появление прорывных идей и нестандартное решение проблем / К.Л. Соломон, К. Эртел. – М. : Альпина Паблишер, 2015. – С. 248.
6. Kovalenko, V.B. Digital business models and company growth opportunities in the energy market / V.B. Kovalenko, E.G. Kovalenko, T.V. Yakovleva // E3S Web of Conferences, 2021.
7. Альварес, С. Как создать продукт, который купят: Метод Lean Customer Development / С. Альварес. – М. : Альпина Паблишер, 2016.
8. Kovalenko, V.B. Platforms as the Terms of Organizational Leadership in the Digital Economy / V.B. Kovalenko, E.G. Kovalenko, A.V. Kolyshkin // 6th International Conference on Social, Economic, and Academic Leadership. – Prague : Atlantis Press SARL, 2019. – P. 415–421.
9. Пеньков, А. Лабиринты стратегии / А. Пеньков, Д. Хохлов. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2016. – С. 144.
10. Рыбаков, М. Бизнес-процессы. Как их описать, отладить и внедрить / М. Рыбаков. – М. : Издательство Михаила Рыбакова, 2016. – С. 590.

### References

1. Rybakov, M. Strategiya biznesa: kak sozdat' i voplotit' yeye v zhizn' s aktivnym uchastiyem komandy / M. Rybakov. – M. : Izdatel'stvo Mikhaila Rybakova, 2018. – S. 280.
2. Ris, E. Metod startapa: Predprinimatel'skiye printsipy upravleniya dlya dolgosrochnogo rosta kompanii / E. Ris. – M. : Al'pina Pablisher, 2018. – S. 430.
3. Khoffman, R. Zhizn' kak startup: Stroy kar'yeru po zakonom Kremniyevoy doliny / R. Khoffman, B. Kasnocha. – M. : Al'pina Pablisher, 2013. – S. 240.
4. Ris, E. Biznes s nulya: Metod Lean Startup dlya bystrogo testirovaniya idey i vybora biznes-modeli / E. Ris. – M. : Al'pina Pablisher, 2014. – S. 330.
5. Solomon, K.L. Strategicheskaya sessiya: Kak obespechit' poyavleniye proryvnykh idey i nestandartnoye resheniye problem / K.L. Solomon, K. Ertel. – M. : Al'pina Pablisher, 2015. – S. 248.
7. Al'vares, S. Kak sozdat' produkt, kotoryy kupyat: Metod Lean Customer Development / S. Al'vares. – M. : Al'pina Pablisher, 2016.
9. Pen'kov, A. Labirinty strategii / A. Pen'kov, D. Khokhlov. – M. : Mann, Ivanov i Ferber, 2016. – S. 144.
10. Rybakov, M. Biznes-protsessy. Kak ikh opisat', otladit' i vnedrit' / M. Rybakov. – M. : Izdatel'stvo Mikhaila Rybakova, 2016. – S. 590.

УДК 338.22

В.В. СУЛИМИН

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

## ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ АТТЕСТАЦИИ ПЕРСОНАЛА НА МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЕ

*Ключевые слова:* определение степени соответствия занимаемой должности; порядок комплексной оценки персонала; принципы аттестации.

*Аннотация.* Периодическая оценка личностных особенностей служащего органа местного самоуправления, обеспечивающих эффективность его деятельности в профессии, а также соответствия данным субъектом занимаемой должности является на сегодняшний день одним из действенных инструментов совершенствования системы опосредованных контактов с населением муниципалитета в целях достижения высокого уровня и качества жизни людей. Цель статьи – сформировать мероприятия и критерии систематического формализованного мониторинга соответствия уровня трудовой деятельности, личностных особенностей и потенциала лиц. Для достижения цели были определены ключевые задачи периодического освидетельствования профессиональной пригодности сотрудников муниципальных органов. Также проведен краткий анализ определения уровня соответствия служащего органа местного самоуправления занимаемой должности с позиции юридических норм, теоретических и практических установок. В заключение сделан вывод об условиях создания качественного механизма осуществления процедуры аттестации на невыборных должностях.

Значимость регулярных проверок профессионального уровня служащих муниципалитета обусловлена тем, что данное направление работы является одним из эффективных способов поощрения или взыскания со стороны муниципального органа по отношению к гражданам, официально работающим в структурах такого рода.

Посредством названных выше мер обеспечивается совершенствование юридических основ кадровой политики органов местного самоуправления, формирование и развитие качественных совокупных способностей работников штатного состава в обеспечивающих самостоятельное решение гражданами проблем местного значения структурах.

Мониторинг интеллектуальных, деловых, морально-волевых качеств специалистов, работающих в органах местного самоуправления, дает возможность грамотно расставлять кадры, повышать эффективность работы людей, заинтересованных в результатах своей деятельности и, соответственно, обеспечивать более высокую производительность труда [4].

Ключевыми задачами периодического освидетельствования профессиональной пригодности сотрудников муниципальных органов являются:

- определение уровня специальных знаний, умений, навыков, позволяющих выполнять работу в данной сфере;
- установление соответствия субъекта трудового права, выполняющего определенные обязанности согласно договору, комплексу квалификационных требований, которые предусмотрены государством для замещения конкретной должности.

Сопутствующие задачи:

- исследование особенностей практического исполнения служащим в процессе профессиональной деятельности требований и идей публичной власти;
- проверка соблюдения законности сотрудником муниципального органа в рамках должностного функционирования;
- оценка перспектив повышения специалиста по службе;
- стимулирование стремления работника к повышению квалификации и профессиональ-

ного уровня.

Важную роль выполняют лица, определяющие на различных этапах аттестации степень соответствия сотрудника установленным должностным требованиям. Это должны быть авторитетные, высоко квалифицированные, принципиальные люди, хорошо знающие законы государства, понимающие цели и задачи процесса определения эффективности деятельности аттестуемого муниципального работника [1].

В целях обеспечения объективности оценки труда определенного должностного лица члены аттестационной коллегии обязаны соблюдать законность всех проводимых процедур; обеспечивать четкую формулировку ожидаемых результатов; всесторонне изучать, анализировать и обобщать данные об аттестуемом гражданине; соблюдать единый порядок оценки работников; оформлять подробные выводы и рекомендации для принятия уполномоченными лицами объективного решения о том, может ли конкретный сотрудник исполнять определенные служебные обязанности.

Необходимо учитывать вид аттестации:

- очередная;
- по завершении периода времени, в течение которого проверялась пригодность работника;
- для карьерного роста либо перевода в иное подразделение.

В первом случае допустимо использование информации из общего банка данных о работе аттестуемого в течение определенного периода времени. Во втором необходимо подготовить аргументированные выводы и рекомендации о целесообразности дальнейшего нахождения на службе специалиста, проходившего испытания. Для оценки возможностей работника исполнять новые обязанности следует особо отметить уровень его специальных знаний и умений, позволяющих стабильно функционировать в служебной среде.

Независимо от того, какие обязанности исполняет сотрудник муниципалитета, у него есть право и одновременно обязанность участвовать в процедуре оценки профессионализма.

Несколькими федеральными законодательными актами, регулирующими порядок государственной службы в нашей стране, гарантируются щадящие условия периодического

освидетельствования профессиональной пригодности и соответствия занимаемой должности целому ряду граждан, работающих в органах местных самоуправляющихся сообществ на определенных территориях [2].

По завершении процедуры оценки профессионализма сотрудник может продолжить свою деятельность на том же рабочем месте. Возможны и другие варианты: перемещение его на другую структурную неделимую единицу организации; изменение стимулирующих и дополнительных выплат за определенную специфику работы. На основаниях, установленных общими или специфическими нормами, регламентирующими трудовые отношения работников и работодателей, возможно увольнение с работы гражданина, в отношении которого было проведено освидетельствование профессионализма и должностного соответствия. Работник, в свою очередь, наделен законным правом оспорить выводы уполномоченных лиц о его профессиональном соответствии должности в суде.

Из всего сказанного выше можно сделать следующие выводы. Систематический формализованный мониторинг соответствия уровня трудовой деятельности, личностных особенностей и потенциала лиц, работающих на не выборных муниципальных должностях, определенным требованиям позволяет:

- обеспечивать законность взаимодействия с гражданами органов самоуправляющихся сообществ, функционирующих на определенных территориях;
- создавать и совершенствовать в муниципалитетах высоко профессиональный состав кадров;
- своевременно выявлять потенциал любого сотрудника местного органа власти, способствовать его карьерному росту;
- применять по отношению к работникам различных подразделений муниципалитетов меры поощрения и взыскания, стимулировать их труд, повышение ответственности за результаты работы [3].

Полная реализация всех элементов комплексного подхода к мониторингу профессионализма персонала муниципальных органов власти возможна при условии создания качественного механизма осуществления данной процедуры.

**Список литературы**

1. Алехина, Л.Л. Управление кадровыми процессами в муниципальной службе города / Л.Л. Алехина, С.А. Легостаева // *Фундаментальные и прикладные исследования в области экономики и финансов : Материалы и доклады 3-й международной научно-практической конференции*. – Орел : Среднерусский институт управления – филиал РАНХиГС, 2017. – С. 25–29.
2. Большакова, В.М. Конституционная основа стратегических задач муниципальной службы / В.М. Большакова // *Власть*. – 2018. – Т. 26. – № 9. – С. 48–50.
3. Воронцов, С.А. Проблемы кадрового обеспечения инвестиционного развития муниципальных территорий / С.А. Воронцов, А.В. Понеделков // *Вестник ПАГС*. – 2018. – № 1. – С. 37–46.
4. Кулагин, А.В. Ценностные установки муниципальной службы и муниципальных служащих / А.В. Кулагин // *Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки*. – 2018. – № 5. – С. 45–49.
5. Назаров, А.Д. Цифровые образовательные услуги в контексте маркетинговых принципов / А.Д. Назаров // *Глобальный научный потенциал*. – СПб : ТМБпринт. – 2019. – № 11(104). – С. 206–208.

**References**

1. Alekhina, L.L. Upravleniye kadrovymi protsessami v munitsipal'noy sluzhbe goroda / L.L. Alekhina, S.A. Legostayeva // *Fundamental'nyye i prikladnyye issledovaniya v oblasti ekonomiki i finansov : Materialy i doklady 3-y mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. – Orel : Srednerusskiy institut upravleniya – filial RANKhiGS, 2017. – S. 25–29.
2. Bol'shakova, V.M. Konstitutsionnaya osnova strategicheskikh zadach munitsipal'noy sluzhby / V.M. Bol'shakova // *Vlast'*. – 2018. – T. 26. – № 9. – S. 48–50.
3. Vorontsov, S.A. Problemy kadrovogo obespecheniya investitsionnogo razvitiya munitsipal'nykh territoriy / S.A. Vorontsov, A.V. Ponedelkov // *Vestnik PAGS*. – 2018. – № 1. – S. 37–46.
4. Kulagin, A.V. Tsennostnyye ustanovki munitsipal'noy sluzhby i munitsipal'nykh sluzhashchikh / A.V. Kulagin // *Gumanitarnyye, sotsial'no-ekonomicheskiye i obshchestvennyye nauki*. – 2018. – № 5. – S. 45–49.
5. Nazarov, A.D. Tsifrovyye obrazovatel'nyye uslugi v kontekste marketingovykh printsipov / A.D. Nazarov // *Global'nyy nauchnyy potentsial*. – SPb : TMBprint. – 2019. – № 11(104). – S. 206–208.

---

© В.В. Сулимин, 2021

УДК 338.22

В.В. СУЛИМИН

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

## РОЛЬ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В НАДЗОРНОМ РЕГУЛИРОВАНИИ

*Ключевые слова:* административная ответственность; административные правонарушения; административный надзор; контроль законности.

*Аннотация.* Органы государственного управления составляют многочисленные структурные подразделения с широким спектром компетенций и полномочий. Система их работы отличается сложностью и многоплановостью деятельности. Цель настоящей статьи – раскрыть сущность понятия «административный надзор». Для этого в статье был приведен библиографический анализ по теме надзорного регулирования, дан краткий обзор общественных отношений, органов, отвечающих за регулирование деятельности субъектов административного права, способов и специфики реализации деятельности. Определены ключевые особенности административного надзора, а также его общие принципы деятельности. Дан пул государственных органов с полномочиями надзорного регулирования. В заключение определено, что административный надзор направлен на профилактику, выявление и устранение нарушений законности, привлечение виновных в такого рода нарушениях к ответственности в административном порядке.

Одним из важных направлений обеспечения эффективной работы учреждений государственной власти является качественный контроль, в который входит наблюдение за соответствием действий принципам законности и целесообразности. С учетом частых реформ в отношении государственных структур в России такого рода проверочные мероприятия представляются достаточно сложными.

В настоящее время отчетливо видно стремление руководства нашей страны к минимизации вмешательства систем государственного управления в жизнь людей, функционирование

учреждений и предприятий. Следствием этой политики является необходимость проведения контроля в ограниченных формах. Работа органов исполнительной власти находится под административным надзором.

В рамках административного надзора проводятся меры, направленные на предупреждение, обнаружение и прекращение нарушений законности в организациях и учреждениях лицами, осуществляющими должностные функции, и гражданами, исполняющими общеобязательные стандарты поведения, которые организационно не подчинены специальным контролирующим органам исполнительной власти. При обнаружении нарушений законности установленный порядок восстанавливается, виновные привлекаются к административной ответственности [2].

В рамках административного надзора осуществляется контроль:

- за соблюдением установленных правил не персонифицированными группами физических либо юридических лиц самой разной ведомственной принадлежности и многочисленных форм собственности, которые не состоят в подчинении у органов надзора;
- за деятельностью конкретной группы граждан, должностных либо юридических лиц по четко обозначенным вопросам;
- за деятельностью ряда граждан, покинувших по отбытии наказания места лишения свободы (персонифицированный надзор) [1].

Ключевыми особенностями административного надзора являются:

- статус разновидностей государственного контроля;
- соподчиненный характер взаимоотношений субъектов, осуществляющих надзор и объектов надзора;
- ориентирование мероприятий административного надзора не на контроль соблюдения законности в целом, а на соблюдение конкретных прав;



Рис. 1. Виды административного надзора [2]

- систематический и инициативный характер деятельности;
- запрет на вмешательство в хозяйственную деятельность объекта, в отношении которого осуществляется надзор;
- надведомственные полномочия субъектов, производящих надзор;
- право органов административного надзора не только проверять соблюдение норм, но и при выявлении нарушений привлекать виновных к административной ответственности;
- осуществление деятельности в виде регулярного наблюдения, периодических проверок, изучения обращений физических и юридических лиц, публикаций в средствах массовой информации.

Общими принципами административного надзора являются законность, демократизм, публичность, гласность.

Субъекты административного надзора обязаны в своей деятельности неукоснительно соблюдать законность, права человека и гражданина; исключительно в интересах закона своевременно устранять нарушения, восстанавливать нарушенные права, привлекать виновных к ответственности в установленном законодательными нормами порядке; открыто доводить до всеобщего сведения факты государственно-управляющей деятельности.

Специальными принципами административного

надзора являются его единство, централизация, процессуальная независимость, единообразие и комплексный подход в осуществлении надзорных мероприятий.

Основные этапы административного надзора: предварительный, текущий, заключительный.

Сначала информация об объекте надзора подвергается анализу, затем разрабатываются и доводятся до сведения объекта нормы его деятельности.

На текущем этапе проводятся наблюдения, проверки, выявляются нарушения, необходимость привлечения к ответственности лиц, допустивших нарушения.

В заключение вырабатываются предложения по устранению нарушений.

Органы административного надзора имеют право применять в административном порядке юридические санкции, меры административного принуждения: карантин, запрет на эксплуатацию транспортных средств, изъятие вещей либо товаров, наказания административного характера.

Карательными санкциями обладают такие субъекты административного надзора, как Государственный таможенный комитет РФ, Государственная инспекция безопасности дорожного движения, Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора РФ, Комитет

РФ по стандартизации, метрологии и сертификации и др.

Таким образом, административный надзор – это управленческая деятельность по осуществлению законности, проводимая специальными органами исполнительной власти, направленная на профилактику, выявление и устранение нарушений законности, привлечение виновных в такого рода нарушениях

к ответственности в административном порядке. Соблюдение специальных правил обеспечивается при этом посредством систематического контроля со стороны государства за безопасностью функционирования общества в целом и его отдельных граждан, а также предупреждением негативных для социума событий в условиях строгого соблюдения законодательства Российской Федерации.

### Список литературы

1. Еланцев, С.В. Проблемы применения мер административного пресечения специализированными органами в России / С.В. Еланцев // Отечественная юриспруденция. – 2017. – № 10(24). – С. 65–69.
2. Медведева, Н.В. Конкуренция правовых норм в регулировании контрольно-надзорной деятельности / Н.В. Медведева // Власть и управление на Востоке России. – 2013. – № 3(64). – С. 160–164.
3. Давыдова, Е.А. Административный надзор за лицами, освобожденными из мест лишения свободы / Е.А. Давыдова // Вестник Уральского института экономики, управления и права. – 2017. – № 2(39). – С. 66–70.
4. Назаров, А.Д. Современные направления цифровизации образования в России / А.Д. Назаров // Педагогический журнал. – 2020. – Т. 10. – № 4А. – С. 7–14.
5. Стрельников, В.В. О проблемах законодательного регулирования надзорной деятельности органов прокуратуры РФ / В.В. Стрельников // Гражданин и право. – 2011. – № 5. – С. 15–24.

### References

1. Yelantsev, S.V. Problemy primeneniya mer administrativnogo presecheniya spetsializirovannymi organami v Rossii / S.V. Yelantsev // Otechestvennaya yurisprudentsiya. – 2017. – № 10(24). – S. 65–69.
2. Medvedeva, N.V. Konkurenciya pravovykh norm v regulirovanii kontrol'no-nadzornoj deyatel'nosti / N.V. Medvedeva // Vlast' i upravleniye na Vostoke Rossii. – 2013. – № 3(64). – S. 160–164.
3. Davydova, Ye.A. Administrativnyy nadzor za litsami, osvobozhdennymi iz mest lisheniya svobody / Ye.A. Davydova // Vestnik Ural'skogo instituta ekonomiki, upravleniya i prava. – 2017. – № 2(39). – S. 66–70.
4. Nazarov, A.D. Sovremennyye napravleniya tsifrovizatsii obrazovaniya v Rossii / A.D. Nazarov // Pedagogicheskiy zhurnal. – 2020. – T. 10. – № 4A. – S. 7–14.
5. Strel'nikov, V.V. O problemakh zakonodatel'nogo regulirovaniya nadzornoj deyatel'nosti organov prokuratury RF / V.V. Strel'nikov // Grazhdanin i pravo. – 2011. – № 5. – S. 15–24.

© В.В. Сулимин, 2021

УДК 338.12

И.А. ТАЧКОВА, А.В. МЕДВЕДЕВ

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет  
имени академика И.Г. Петровского», г. Брянск

## АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ КОНЪЮНКТУРЫ РОССИЙСКОГО РЫНКА ЭЛЕКТРОННОГО И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

*Ключевые слова:* выручка; емкость рынка; интернет; конъюнктура рынка; прогноз; электронное и телекоммуникационное оборудование.

*Аннотация.* Цель исследования состоит в оценке современного состояния и результатов функционирования российского рынка электронного и телекоммуникационного оборудования. Задачи исследования сводятся к анализу макроэкономических индикаторов развития телекоммуникационного сектора в современных условиях хозяйствования. Гипотеза исследования основана на предположении о том, что результативность электронного и телекоммуникационного сектора во многом зависит от макроэкономических факторов, в частности совокупного спроса, финансового и технического состояния российских производителей и факторов внешней среды. При проведении исследования использованы методы анализа, прогнозирования, а также расчетно-аналитический метод. Достигнутыми результатами выступают факторный анализ выручки от продаж на сегменте российского рынка широкополосного доступа в интернет, а также определение емкости и динамики российского рынка электронного и телекоммуникационного оборудования в 2015–2020 гг.

Современное состояние конъюнктуры рынка электронного и телекоммуникационного оборудования определяют производители, поставщики, а также потребители указанных товаров и услуг. Основное предназначение телекоммуникационного оборудования – обеспечивать связь между различными типами устройств, а также передавать аудио- и другие сигналы.

Следовательно, электронное и телекоммуникационное оборудование предоставляет возможность создавать цифровые системы передачи данных [2].

Телекоммуникационная отрасль, как и многие другие, испытала потрясения в 2020 г. из-за пандемии COVID-19. Организации и потребители увеличили потребление услуг операторов связи. Сотрудники компаний перешли на удаленный режим работы, учащиеся школ и студенты перестроились на дистанционный формат обучения. В сложившихся условиях многим коммерческим предприятиям пришлось искать новые способы сохранения покупателей, в том числе используя информационные технологии, и все это было возможным благодаря технологиям сети [3].

По данным Аналитического кредитного агентства «АКРА», телекоммуникационный сектор находится в числе наименее пострадавших от пандемии отраслей [1]. Мировая пандемия 2020 г. оказала негативное влияние на мобильный сегмент. Однако указанные условия способствовали увеличению выручки от широкополосного доступа в интернет.

Составлен прогноз операционных и финансовых показателей российского телекоммуникационного рынка на 2021 г. согласно данным «АКРА» [1].

В 2019 г. выручка мобильного сегмента выросла на 3 % по отношению к 2018 г. за счет положительной динамики средней выручки на одного пользователя (ARPU) и числа абонентов. В предыдущие два года темпы роста выручки сегмента были выше: 4 % в 2017 г. и около 5 % в 2018 г. [4]. В ближайшие годы рентабельность телекоммуникационных компаний останется на высоком уровне. В среднесрочной перспективе рентабельность сектора будет в значительной

Таблица 1. Прогноз операционных и финансовых показателей российского телекоммуникационного рынка [1]

Наименование показателя	Единицы измерения	Факт			Прогноз
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Операционные показатели					
Количество абонентов, в т.ч.:					
Мобильная связь	млн абонентов	254	260	254	256
Широкополосный доступ в Интернет	млн абонентов	34,5	35,5	35,8	36,3
Другие сегменты	млн абонентов	71	71	70	70
Средняя выручка на одного пользователя (ARPU)					
Мобильная связь	руб.	314	322	331	336
Широкополосный доступ в Интернет	руб.	461	464	477	482
Финансовые показатели					
Выручка	млрд руб.	1 676	1 760	1 795	1 863
FFO (средства от операционной деятельности) до чистых процентных платежей и налогов	млрд руб.	579	593	578	605
Рентабельность по FFO до чистых процентных платежей и налогов	%	35	34	32	32

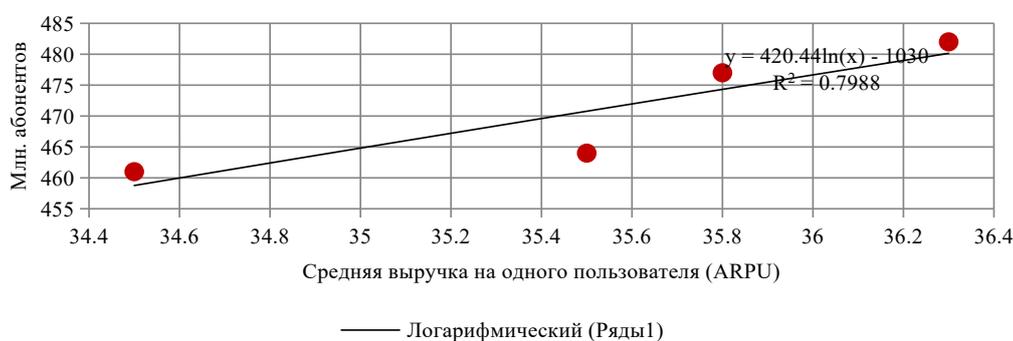


Рис. 1. Факторный анализ выручки от продаж на сегменте российского рынка широкополосного доступа в Интернет

степени определяться тем, удастся ли телекоммуникационным компаниям переложить операционные и капитальные затраты на конечных потребителей (табл. 1).

Установлена зависимость показателей рынка широкополосного доступа в Интернет: выручки на одного абонента от количества абонентов в 2021 г. при помощи точечной диаграммы (рис. 1).

График данного типа показывает отношения между числами в нескольких рядах

данных или две группы значений как один ряд координат  $x$  и  $y$ . В результате проведенных расчетов выявлена зависимость дохода от количества абонентов. Поскольку прогноз на 2021 г. положительный, возрастет потребность в телекоммуникационном оборудовании.

Объем рынка рассчитан в ценах конечного потребителя, включая налог на добавленную стоимость (НДС). Рост рынка представлен как отношение объема продаж в рассматриваемом

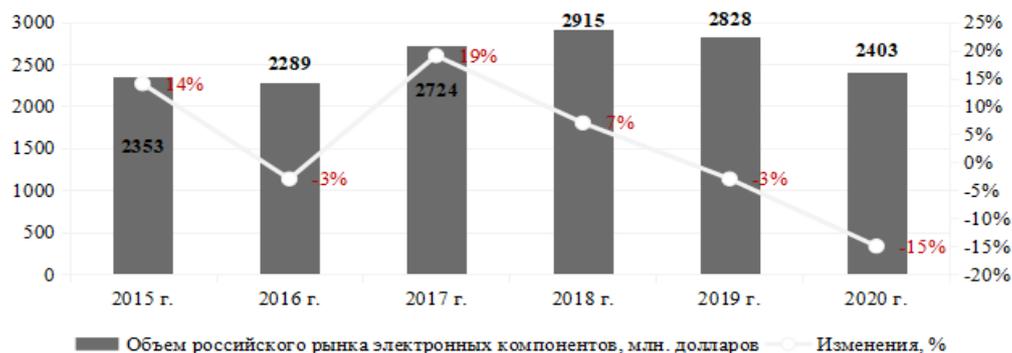


Рис. 2. Емкость и динамика российского рынка электронного и телекоммуникационного оборудования в 2015–2020 гг. [2]

году к объему продаж в предыдущем году. Как видно из данных рис. 2, объем рынка снизился на 15 %.

В результате проведенного анализа можно заключить, что телекоммуникационный сектор находится в стадии зрелого развития, однако адаптируется к новым потребностям современного общества, обусловленным всеобщей ин-

форматизацией. Указанные факторы выводят исследуемую отрасль на важнейший уровень для национальной экономики и предъявляют высокие требования к ее участникам. Можно заключить, что отрасль информационных и телекоммуникационных технологий обеспечивает функционирование других отраслей и государства в целом.

#### Список литературы

1. Аналитическое кредитное рейтинговое агентство (АКРА). Российский телекоммуникационный рынок: прогноз до 2024 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.acra-ratings.ru/research/2310>.
2. Заграновская, А.В. Теория систем и системный анализ в экономике : учебное пособие для вузов / А.В. Заграновская, Ю.Н. Эйсснер. – М. : Юрайт, 2021. – 266 с.
3. Информационно-аналитический центр современной электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.sovel.org/>.
4. Тачкова, И.А. Оценка результатов деятельности промышленного сектора Брянской области в современных условиях хозяйствования / И.А. Тачкова, И.В. Данченко // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 12(114). – С. 236–240.

#### References

1. Analiticheskoye kreditnoye reytingovoye agentstvo (AKRA). Rossiyskiy telekommunikatsionnyy rynek: prognoz do 2024 g. [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.acra-ratings.ru/research/2310>.
2. Zagranovskaya, A.V. Teoriya sistem i sistemnyy analiz v ekonomike : uchebnoye posobiye dlya vuzov / A.V. Zagranovskaya, YU.N. Eyssner. – M. : Yurayt, 2021. – 266 s.
3. Informatsionno-analiticheskiy tsentr sovremennoy elektroniki [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.sovel.org/>.
4. Tachkova, I.A. Otsenka rezul'tatov deyatel'nosti promyshlennogo sektora Bryanskoy oblasti v sovremennykh usloviyakh khozyaystvovaniya / I.A. Tachkova, I.V. Danchenko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 12(114). – S. 236–240.

УДК 338.27

М.Р. ШТЕЙНЦАЙГ

ООО «АнтрацитИнвестПроект», г. Москва

## ПРИНЦИПЫ ЭКОНОМИКИ УСКОРЕНИЯ РАЗВИТИЯ УГЛЕПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИЯХ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ

*Ключевые слова:* принципы; территории опережающего развития; углепромышленный комплекс; экономика ускорения развития.

*Аннотация.* Цель и задачи исследования заключаются в создании базовых принципов экономики ускорения развития углепромышленных комплексов в территориях опережающего развития. На основе методов научного анализа сформулированы восемь базовых принципов экономики опережающего развития. Созданные принципы легли в основу методологической основы экономики опережающего развития угледобывающих комплексов.

В методическом отношении формирование инструментов ускорения экономического развития углепромышленных комплексов позволит перейти от разовых оценок отдельных проектов по созданию таких предприятий [1] к решению задач по раскрытию потенциала предприятий угольной промышленности, находящихся на территориях опережающего развития [2].

Таким образом, формирование методологической базы для ускорения экономического развития углепромышленных комплексов может стать одним из способов для решения проблем, связанных с ускорением развития производственно-хозяйственной деятельности на территориях опережающего развития. Кроме того, разрабатываемая методология позволяет решить проблемы использования огромного потенциала углепромышленного производства для решения многих других задач регионального и народнохозяйственного значения [3; 4].

Анализ различных направлений использования инструментов экономического ускорения развития углепромышленных комплексов с точки зрения эффективности их использова-

ния в различных сферах хозяйствования [5] позволяет сформулировать ряд методологических принципов для формирования экономически обоснованных программ и стратегий, основывающихся на возможности освоения уже имеющегося потенциала [6].

Принцип направленности инструментов экономического ускорения развития углепромышленных комплексов предполагает наличие целей, для достижения которых предполагается выполнение необходимых для этого действий.

Как уже отмечалось выше, инструменты экономического ускорения развития углепромышленных комплексов предполагают возможность раскрытия некоторого потенциала для решения экономических, инфраструктурных, экологических и социальных задач.

Принцип приоритетности этих инструментов непосредственно связан с принципом направленности.

Принцип комплексности тесно связан с принципами направленности и приоритетности.

Так, при выборе направлений экономического ускорения развития углепромышленных комплексов в соответствии с принципом комплексности следует учитывать возможность сочетания нескольких из них. Выбор такой направленности позволит получить наибольший доход, а его величина может возрасти за счет расширения (комплексности) направлений деятельности.

Принцип адаптивности тесно связан с принципами направленности, приоритетности и комплексности.

Использование инструментов экономического ускорения развития углепромышленных комплексов должно быть не только ориентировано на необходимость выбора приоритетных видов деятельности и их увязку с другими, менее значимыми, но и быть адаптированными к

изменяющимся рыночным, общегосударственным и территориальным условиям.

Принцип вариантности связан с принципами направленности, приоритетности, комплексности и адаптированности.

Это принцип предполагает возможность вариантности использования инструментов экономического ускорения развития углепромышленных комплексов. Использование этих инструментов может иметь различное функциональное значение с точки зрения направленности их использования на достижение экономических, экологических или социальных результатов.

Принцип системности связан со всеми принципами, лежащими в основе разрабатываемой методологии использования инструментов экономического ускорения развития углепромышленных комплексов.

Принцип рациональности вытекает из принципов системности, направленности, приоритетности.

Принцип регулируемости тесно связан с принципами системности и рациональности. Он предлагает рассматривать использование инструментов экономического ускорения развития углепромышленных комплексов как не-

который процесс. При этом, помимо времени, данный принцип предполагает необходимость учета всех изменений, которые могут происходить в условиях и отношениях, влияющих на рациональность выбранного варианта использования инструментов. Поэтому в соответствии с принципом регулируемости следует периодически и своевременно осуществлять корректировку параметров использования инструментов экономического ускорения развитием углепромышленных комплексов.

В результате исследований установлено, что проблемы ускорения развития углепромышленных комплексов могут быть решены за счет использования части экономического потенциала ускорения выпуска углепромышленной продукции для решения задач по снятию барьеров, препятствующих началу работы углепромышленных комплексов. Доказано, что решение таких задач может быть реализовано с учетом особенностей формирования экономических отношений между участниками этого процесса. Для реализации этого разработаны алгоритм и типовые варианты формирования взаимоотношений между участниками проектов по ускорению развития углепромышленного производства.

### Список литературы

1. Ефимов, В.И. Методологический подход к моделированию процессов природопользования / В.И. Ефимов, О.С. Коробова, С.М. Попов, Н.В. Ефимова // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2017. – № 4. – С. 18–27.
2. Воднева, О.И. Формирование организационно-экономического механизма устойчивого развития экспортно-ориентированных угольных компаний / О.И. Воднева, С.М. Попов, А.А. Рожков // Уголь. – 2019. – № 7(1120). – С. 98–102.
3. Попов, С.М. Методические основы применения маржинального подхода для коррекции параметров производства на разрезах «СДС-УГОЛЬ» в условиях кризиса / С.В. Бурцев, В.И. Ефимов, А.С. Ильин, С.М. Попов // Уголь. – 2015. – № 11(1076). – С. 37–43.
4. Ефимов, В.И. Пути решения проблем взаимодействия государства и горнодобывающего бизнеса при внедрении инновационных экологических технологий в кризисных условиях / В.И. Ефимов, С.М. Попов, П.М. Федяев // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2016. – № 4. – С. 24–31.
5. Попов, С.М. Применение метода маржинального анализа для управления параметрами производственной деятельности угольных разрезов в условиях кризиса / С.М. Попов, А.С. Ильин // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2017. – № 1. – С. 165–174.
6. Ефимов В.И. Формирование экономико-правовых инструментов государственно-частного партнерства для инновационного развития предприятий Кузбасса в условиях кризиса / В.И. Ефимов, С.М. Попов, П.М. Федяев // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2017. – № 2. – С. 38.

**References**

1. Yefimov, V.I. Metodologicheskiy podkhod k modelirovaniyu protsessov prirodopol'zovaniya / V.I. Yefimov, O.S. Korobova, S.M. Popov, N.V. Yefimova // *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle*. – 2017. – № 4. – S. 18–27.
2. Vodneva, O.I. Formirovaniye organizatsionno-ekonomicheskogo mekhanizma ustoychivogo razvitiya eksportno-oriyentirovanykh ugol'nykh kompaniy / O.I. Vodneva, S.M. Popov, A.A. Rozhkov // *Ugol'*. – 2019. – № 7(1120). – S. 98–102.
3. Popov, S.M. Metodicheskiye osnovy primeneniya marzhinal'nogo podkhoda dlya korrektsii parametrov proizvodstva na razrezakh «SDS-UGOL'» v usloviyakh krizisa / S.V. Burtsev, V.I. Yefimov, A.S. Il'in, S.M. Popov // *Ugol'*. – 2015. – № 11(1076). – S. 37–43.
4. Yefimov, V.I. Puti resheniya problem vzaimodeystviya gosudarstva i gornodobyvayushchego biznesa pri vnedrenii innovatsionnykh ekologicheskikh tekhnologiy v krizisnykh usloviyakh / V.I. Yefimov, S.M. Popov, P.M. Fedyayev // *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle*. – 2016. – № 4. – S. 24–31.
5. Popov, S.M. Primneniye metoda marzhinal'nogo analiza dlya upravleniya parametrami proizvodstvennoy deyatel'nosti ugol'nykh razrezov v usloviyakh krizisa / S.M. Popov, A.S. Il'in // *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten' (nauchno-tekhnicheskiy zhurnal)*. – 2017. – № 1. – S. 165–174.
6. Yefimov V.I. Formirovaniye ekonomiko-pravovykh instrumentov gosudarstvenno-chastnogo partnerstva dlya innovatsionnogo razvitiya predpriyatiy Kuzbassa v usloviyakh krizisa / V.I. Yefimov, S.M. Popov, P.M. Fedyayev // *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle*. – 2017. – № 2. – S. 38.

---

© М.Р. Штейнцайг, 2021

УДК 339.5

*М.С. КОМОВ*

*ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва*

## ТРАНСПОРТНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

*Ключевые слова:* Евразийский экономический союз (ЕАЭС); международные транспортные коридоры; транзит; транспорт.

*Аннотация.* Цель статьи состоит в проведении анализа проблем развития ЕАЭС в контексте влияния на этот процесс транспортного фактора государств-членов.

Задачи исследования:

- 1) обосновать роль транспорта в региональной интеграции;
- 2) изучить предпосылки интеграции национальных транспортных систем в ЕАЭС;
- 3) проанализировать транзитный потенциал Союза;
- 4) обосновать направления совершенствования процесса формирования единого транспортного пространства в ЕАЭС.

Методы: сравнительный анализ, логический и системный подходы.

Результаты: транспорт выступает фактором экономического роста и развития евразийского региона. Перспективы развития интеграционных процессов в ЕАЭС связаны с использованием существующих возможностей транзитного потенциала и транспортной отрасли в целом.

В современных условиях все большую актуальность приобретают процессы международной экономической интеграции. В существующих союзах и объединениях наблюдается углубление этого процесса по многим направлениям. И среди многочисленных факторов, влияющих на это, особо выделяется транспортный фактор. Национальные транспортные системы служат связующим звеном, «кровеносной системой» интеграционных объединений, без которых невозможно представить кооперацию между государствами и международное разделение труда. Данную тенденцию подтверждает и ЕАЭС, образованный как преемник Евразийского экономического сообщест-

ва (ЕврАзЭС) в 2014 г.

Одним из приоритетов ЕАЭС, задекларированным в программных документах, является формирование единого транспортного пространства на основе интеграции национальных транспортных комплексов государств-членов. Разработка межгосударственного механизма взаимодействия, создание наднациональных органов управления транспортной системой в евразийском регионе являются важнейшей задачей в углублении интеграционных связей государств.

Анализ литературы по проблеме [1–4] выявил, что на современном этапе актуальным является поиск перспективных рынков для услуг транспорта и развития транспортно-логистической инфраструктуры трансграничного характера (международные транспортные коридоры, смешанные перевозки и логистические центры) для обеспечения территориальной связи всех членов ЕАЭС, расширения международной торговли и экономического сотрудничества; формирование общего рынка транспортных услуг без существующих барьеров и ограничений; реализация скоординированной тарифной политики по максимально эффективному использованию транзитных возможностей евразийских коридоров и повышению их конкурентоспособности. Авторами предлагаются меры по устранению имеющихся изъянов и ограничений, пути дальнейшей интеграции транспортных систем ЕАЭС с учетом различий в национальных законодательствах, а также технологических особенностей различных видов транспорта и состояния транспортной инфраструктуры.

Е.Ф. Авдокушиным, М.А. Асаулом, Т.М. Гайноченко, А.И. Ждановым, А.И. Забоевым, В.В. Ивантером, И.В. Карапетянц, Д.Б. Кувалиным, О.Н. Лариным, О.А. Меренковым, Т.Н. Сакульевой, Н.П. Стружкиным, К.В. Холоповым были изучены вопросы разработки и проектирования транспортных систем ЕАЭС и

пути их модернизации в различных аспектах. Вместе с тем вопросы процессов интеграции транспортных систем в рамках ЕАЭС в международной практике еще недостаточно изучены.

Рассматривая транзит как потенциал развития национальных экономик государств-членов ЕАЭС и региона в целом, страны могут стать связующим звеном в торговле стран Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) и Европейского союза. По территории ЕАЭС проходит сеть трансконтинентальных международных транспортных коридоров. Но существующие «пробелы» в транспортных коммуникациях Союза не позволяют всем его участникам использовать имеющийся потенциал для формирования оптимальных логистических цепочек и повышения эффективности внутренних и международных грузоперевозок, а в ряде случаев приводят к транспортной изоляции отдельных государств. Устранение разрывов в транспортной инфраструктуре между странами ЕАЭС обеспечит оптимизацию логистических затрат, расширит их возможности для международного сотрудничества, в том числе для экономического роста и развития, а также для привлечения инвестиций в трансграничные транспортные проекты. Это обстоятельство определяет объективную необходимость увеличения экспорта транспортных услуг для стран ЕАЭС в контексте интеграционного сотрудничества.

Исследования показывают, что ЕАЭС обладает значительным экономическим потенциалом, однако для дальнейшего экономического роста необходимо обеспечить ускоренное развитие национальных транспортных систем всех государств-членов ЕАЭС. По оценкам авторов работ [2; 3], увеличение промышленного производства на 1 % сопровождается увеличением объема перевозок на 2–2,5 %. В программных документах задекларировано, что к 2025 г. процесс формирования единого транспортного пространства (ЕТП) будет завершен, все существующие барьеры и ограничения для перевозок любыми видами транспорта будут ликвидированы, а транспортные системы ЕАЭС выйдут на новый уровень функционирования, что фактически будет свидетельствовать об их интеграции. В рамках ЕАЭС проводится системная, масштабная работа по формированию благоприятных условий для взаимного доступа всех его членов на внутренний рынок путем устранения препятствий в рамках так называемых

«четырёх свобод»: свободное перемещение товаров, услуг, капитала и рабочей силы. На начало 2018 г. существовало более 200 препятствий для свободной торговли в различных областях, применяемых государствами-членами ЕАЭС на пространстве Союза [5; 6].

Ограничивающим фактором является географическая удаленность государств (некоторые государства ЕАЭС относятся к группе стран, не имеющих выхода к открытому морю), которые зависят от транзита и имеют высокие транспортные издержки от мировых рынков, доступ к которым ограничен инфраструктурными или политическими причинами. Увеличение продолжительности транзита товаров в такие страны на один день сокращает объем торговли на их рынках более чем на 1 %.

Однако стоит сказать и о положительных сторонах развития транспортных сетей в этих странах. В странах Союза уделяется внимание диверсификации международных транспортных коридоров, которые обеспечивают государствам-членам ЕАЭС доступ к морским портам на Балтийском и Черном морях, на Дальнем Востоке и в Персидском заливе. Казахстанские и Китайские железные дороги развивают логистический хаб в порту Ляньюньган на побережье Желтого моря, через который регионы Центральной Азии и Южного Кавказа могут взаимовыгодно сотрудничать и развивать торговые отношения со странами АТР. Россия и Казахстан в сотрудничестве с Китаем создают трансконтинентальный Международный транспортный коридор (МТК) «Западная Европа – Западный Китай» (ЗЕ-ЗК), который соединит порт Ляньюньган с морскими портами на Балтийском море [5]. Все страны ЕАЭС получают доступ к коридору ЗЕ-ЗК через систему ответвлений, что повлечет за собой увеличение объема транзитных перевозок грузов в несколько раз.

Отдельные страны ЕАЭС являются участниками Трансевразийского проекта МТК (ТРАСЕКА), который в значительной степени дублирует маршрут Великого Шелкового пути и проходит по территории Китайской Народной Республики, Кыргызстана, Казахстана, Узбекистана, Туркменистана, Ирана, Азербайджана, Грузии и Турции [7]. Активно развивается Транскаспийский МТК, который фактически повторяет маршрут ТРАСЕКА. Можно заметить и определенное сходство конфигурации Транскаспийского МТК с маршрутом «Шелковый

ветер» («*Silk wind*»). В 2017 г. Украина, Грузия, Азербайджан и Казахстан установили льготные тарифы на железнодорожные перевозки на своих территориях, что позволит увеличить объем грузоперевозок по Транскаспийскому МТК до 350 тыс. TEU к 2025 г. [7]. На восточном направлении Азербайджан на фоне конфликта в Нагорном Карабахе приостановил железнодорожное сообщение Армении с Россией и Казахстаном на своей территории, а на севере Грузия заблокировала транзитное движение в Россию через абхазскую границу. Проект строительства железной дороги «Иран–Армения», которая рассматривается как транзитное звено Международного транспортного маршрута «Персидский залив–Европа», позволит Армении частично решить проблему территориальной изоляции путем организации прямого железнодорожного сообщения с членами ЕАЭС через территорию Ирана и стран Центральной Азии.

В современных экономических условиях наблюдается высокий уровень неравномерности по направлениям объемов грузопотоков стран ЕАЭС в международных и межрегиональных сообщениях, что является основной причиной высокой доли порожних транспортных средств, перемещающихся по направлениям с наибольшим объемом перевозок. Большая часть этих товаров проходит транзитом через транспортные системы отдельных государств-членов и регионов ЕАЭС.

Реализация транзитного потенциала национальных транспортных систем ЕАЭС должна строиться на основе комплексного и системного развития и взаимодействия всех видов транспорта в транспортных узлах и грузовых терминалах.

Стратегии развития транспортных систем ЕАЭС должны быть направлены на эффективное сотрудничество, а не на конкуренцию, что обеспечит рациональное перераспределение грузовых потоков в рамках Союза и транзита между транспортными потоками ЕАЭС, а также повысит уровень загрузки всех видов транспорта и сбалансирует объем перевозок. Необходимо обеспечить такое взаимодействие, которое координировало бы деятельность государственных логистических операторов, проводило бы согласованную тарифную политику и устраняло бы любые ограничения на использование национальной транзитной транспортной инфраструктуры. Только таким образом сухопутные транспортные коридоры, проходящие по территории ЕАЭС, в будущем смогут эффективно конкурировать с морскими путями транзитных грузовых потоков [8].

В целом, транспортная интеграция создает существенную предпосылку для формирования единого транспортного пространства в рамках ЕАЭС, на основе которого удастся развивать взаимовыгодное сотрудничество во всех странах Евразийского континента.

### Список литературы

1. Армении выгодно участвовать в Евразийском экономическом союзе [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/23-11-2016-5.aspx>.
2. Об основных социально-экономических показателях Евразийского экономического союза [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr\\_i\\_makroec/dep\\_stat/econstat/Documents/Indicators201612.pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/econstat/Documents/Indicators201612.pdf).
3. Об итогах внешней и взаимной торговли товарами Евразийского экономического союза [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr>.
4. Никулин, А.А. Структурно-содержательная характеристика программы Один пояс – один путь / А.А. Никулин, О.Н. Ларин // Один пояс – один путь: ведущая стратегия внутренней и внешней политики Китая. – М. : РИСИ, 2016. – 429 с.
5. Альметова, З.В. Интеграционные процессы транспортных систем Евразийского экономического союза / З.В. Альметова, А.А. Шеремет, А.В. Самарцева, Н.Ю. Долгушина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия : Экономика и менеджмент. – 2018. – Т. 12. – № 3. – С. 161–168.
6. Туманов, Э.В. Правовое регулирование внешнеэкономической безопасности государства / Э.В. Туманов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 4(106). – С. 173–175.
7. TRACECA – Transport Corridor Europe–Caucasus–Asia, Международный транспортный коридор из Азии в Европу через Каспий, Кавказ и Черное море [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.traceca-org.org/en/home/the-silk-roadofthe-21st-century/>.

8. Комов, М.С. Международные транспортные коридоры как основа реализации транспортно-транзитного потенциала Евразийского экономического союза / М.С. Комов // *Фундаментальные исследования*. – 2019. – № 12-1. – С. 82–87.

### References

1. Armenii vygodno uchastvovat' v Yevraziyskom ekonomicheskom soyuze [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/23-11-2016-5.aspx>.
2. Ob osnovnykh sotsial'no-ekonomicheskikh pokazatelyakh Yevraziyskogo ekonomicheskogo soyuza [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr\\_i\\_makroec/dep\\_stat/econstat/Documents/Indicators201612.pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/econstat/Documents/Indicators201612.pdf).
3. Ob itogakh vneshney i vzaimnoy torgovlitovarami Yevraziyskogo ekonomicheskogo soyuza [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr>.
4. Nikulin, A.A. Strukturno-soderzhatel'naya kharakteristika programmy Odin poyas – odin put' / A.A. Nikulin, O.N. Larin // *Odin poyas – odin put': vedushchaya strategiya vnutrenney i vneshney politiki Kitaya*. – М. : RISI, 2016. – 429 s.
5. Al'metova, Z.V. Integratsionnyye protsessy transportnykh sistem Yevraziyskogo ekonomicheskogo soyuza / Z.V. Al'metova, A.A. Sheremet, A.V. Samartseva, N.YU. Dolgushina // *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya : Ekonomika i menedzhment*. – 2018. – Т. 12. – № 3. – С. 161–168.
6. Tumanov, E.V. Pravovoye regulirovaniye vneshneekonomicheskoy bezopasnosti gosudarstva / E.V. Tumanov // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – М. : TMBprint. – 2020. – № 4(106). – С. 173–175.
7. TRASESA – Transport Corridor Europe–Caucasus–Asia, Mezhdunarodnyy transportnyy koridor iz Azii v Yevropu cherez Kaspiy, Kavkaz i Chernoye more [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.traceca-org.org/en/home/the-silk-roadofthe-21st-century/>.
8. Komov, M.S. Mezhdunarodnyye transportnyye koridory kak osnova realizatsii transportno-tranzitnogo potentsiala Yevraziyskogo ekonomicheskogo soyuza / M.S. Komov // *Fundamental'nyye issledovaniya*. – 2019. – № 12-1. – С. 82–87.

---

© М.С. Комов, 2021

УДК 33.338

В.Ю. ГАЛЧЕНКОВА, Е.К. ЗУЕВА, К.В. ЛЕВШИНА

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел

## КРИМИНАЛИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОШЕННИЧЕСТВА, СОВЕРШЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

*Ключевые слова:* Интернет; информационные технологии; криминалистическая характеристика; мошенничество; платежные системы; экономические преступления.

*Аннотация.* Цель работы состоит в исследовании процесса расследования мошенничества в сети Интернет. Реализация данной цели достигается путем рассмотрения криминалистической характеристики мошенничества, совершенного с использованием сети Интернет. В рамках научного исследования использовались теоретические методы, к которым относятся анализ, моделирование, классификация, систематизация, а также эмпирические методы: наблюдение, практические примеры и т.д. При расследовании является необходимым проведение отдельных следственных и процессуальных действий. Большое значение в ходе расследования мошенничества в сети Интернет имеет допрос подозреваемого, целью которого является установление фактических обстоятельств совершенного преступного деяния.

В настоящее время отмечается активное создание и широкое применение цифровых технологий, что, в свою очередь, стало основой для возникновения цифровой революции, оказывающей свое влияние на развитие политической, экономической и общественной мысли.

Эффективное решение задач уголовного права и уголовного судопроизводства непосредственно зависит от выбора частных методов расследования отдельных видов преступления, в числе которых выделяют мошенничество, совершенное с использованием сети Интернет. При определении метода расследования данных видов преступлений основополагающим является изучение их криминалистической характеристики. В свою очередь, криминалистическая характеристика представляет собой

систему сведений о типичных криминалистически значимых признаках преступления, знание которых имеет основополагающее значение при раскрытии и расследовании преступлений.

Рассмотрим один из самых важных элементов криминалистической характеристики мошенничества, совершенного с использованием сети Интернет: способ совершения указанного преступления.

Итак, в информационно-телекоммуникационной сети, в том числе и сети Интернет, выделяют следующие способы совершения мошенничества.

1. Нигерийские письма – один из видов мошенничества, когда преступники осуществляют массовую рассылку писем по электронной почте (спам). Злоумышленники осваивают трояны удаленного доступа, что позволяет им проводить более изощренные атаки с большим количеством жертв и, как следствие, с получением более значительных сумм [1].

2. Мошенничество в электронных платежных системах. Особенностью данного вида мошенничества является то, что злоумышленники отправляют массовые рассылки писем с предложением об удвоении (утроении) денежных средств, отправленных лицом на электронный кошелек. При этом отправленные потерпевшими денежные средства, конечно же, не возвращались назад. Вместе с тем было зарегистрировано несколько случаев, когда потерпевшим действительно возвращались денежные средства в удвоенном (утроенном) размере, что осуществлялось с целью последующего привлечения клиентов.

3. Фишинг – вид мошенничества, при котором лицам приходит массовая рассылка писем от известных компаний или из социальных сетей, например. Злоумышленники в этих письмах указывают поддельные сайты, на которые должен перейти потерпевший и ввести свои личные данные. Именно таким способом мо-

шенники получают информацию о личных данных лица, а также доступ к аккаунтам и банковским счетам.

В настоящее время широкое распространение получил SMS-фишинг. Злоумышленники рассылают сообщение, в котором содержится информация о том, что необходимо перейти по указанному сайту и ввести свои данные в целях предотвращения списания денежных средств с банковской карты.

4. Вишинг – вид мошенничества, схожий с фишингом, основное отличие которого заключается в том, что при вишинге используется не рассылка сообщений по электронной почте, а сотовый телефон. На сотовый телефон абонента поступает звонок. Оператор, представившись работником официальной организации, сообщает о том, что необходимо ввести свои персональные данные с целью сохранения своих денежных средств, хранящихся на счетах в банке.

5. Фарминг – усовершенствованная форма фишинга. В данном случае происходит перенаправление потерпевшего на ложный IP-адрес.

6. Читерство или, иначе говоря, мошенничество в Интернет-играх отличается тем, что создаются специальные программы, которые позволяют в обход правила усовершенствовать свои навыки в игре. Мошенничество в Интернет-

играх обладает повышенной степенью латентности в сравнении со всеми остальными способами мошенничества, что создает дополнительные трудности для сотрудников правоохранительных органов [2].

7. Существует также мошенничество с использованием брачных афер, которое чаще всего осуществляется в отношении иностранных граждан. Через несколько месяцев общения, войдя в доверие, преступники под каким-либо предлогом, например, под предлогом тяжелого финансового положения и наличия серьезного заболевания просят денежные средства. После их получения злоумышленники прекращают общение и чаще всего удаляют свои страницы на сайте знакомств.

Все вышеперечисленные способы используют мошенники с одной целью: получение денежных средств. При этом данный перечень не является исчерпывающим.

Изучение наиболее важных признаков криминалистической характеристики мошенничества в сети Интернет, среди которых такие признаки, как способ совершения преступления, личность преступника, личность потерпевшего, механизм следообразования, имеют особое значение при выявлении, раскрытии и расследовании.

### Список литературы

1. Рублев, В.П. Способы совершения мошенничества с использованием компьютерной техники и средств связи / В.П. Рублев // *Gaudeamus Igitur*. – 2017. – № 2. – С. 25–30.
2. Маилян, А.В. К проблеме криминалистической характеристики предмета и способа совершения мошенничества с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» / А.В. Маилян // *Право и государство: теория и практика*. – 2019. – № 1(169). – С. 106–110.
3. Введенская, О.Ю. Особенности следообразования при совершении преступлений посредством сети Интернет / О.Ю. Введенская // *Юридическая наука и правоохранительная практика*. – 2015. – №4. – С. 209–216.

### References

1. Rublev, V.P. Sposoby soversheniya moshennichestva s ispol'zovaniyem komp'yuternoy tekhniki i sredstv svyazi / V.P. Rublev // *Gaudeamus Igitur*. – 2017. – № 2. – S. 25–30.
2. Mailyan, A.V. K probleme kriminalisticheskoy kharakteristiki predmeta i sposoba soversheniya moshennichestva s ispol'zovaniyem informatsionnotelekkommunikatsionnoy seti «Internet» / A.V. Mailyan // *Pravo i gosudarstvo: teoriya i praktika*. – 2019. – № 1(169). – S. 106–110.
3. Vvedenskaya, O.YU. Osobennosti sledoobrazovaniya pri sovershenii pri sovershenii prestupleniy posredstvom seti Internet / O.YU. Vvedenskaya // *Yuridicheskaya nauka i pravookhranitel'naya praktika*. – 2015. – №4. – S. 209–216.

УДК 338.001.36

Л.Ш. ГИМАДИЕВА

ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТОИМОСТИ ЖИЛЬЯ В ПРИВОЛЖСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

*Ключевые слова:* инвестиции; первичный и вторичный рынок жилья; региональная экономика; рынок жилья; статистика; стоимость жилья; строительство.

*Аннотация.* При исследовании проблем доступности и обеспеченности жильем важным является такой фактор, как стоимость. Цель данного исследования – выявление текущих тенденций изменения стоимости жилья в Приволжском федеральном округе (ПФО). В ходе исследования были использованы методы анализа, сравнения, систематизации и обобщения. В статье проведен анализ фактической стоимости жилья, его рыночной стоимости и стоимости на первичном и вторичном рынках. Автором дана оценка динамики изменения различных видов стоимости жилья в субъектах ПФО за рассматриваемый период. Проведен сравнительный анализ изменения доли фактической и рыночной стоимости жилья в стоимости жилья на первичном и вторичном рынках. В фактической стоимости жилья отражаются все затраты на строительство. Рыночная стоимость должна быть больше фактической, т.к. это дает возможность покрыть затраты в виде социальных выплат на приобретение жилья или его строительство для отдельных категорий граждан. А на первичном рынке сформировалась уже стоимость, готовая к продаже девелоперами. Такая стоимость окажется выше предыдущих ввиду наращивания стоимости за счет дополнительных затрат. В результате проведенного анализа автором выявлено, в каком соотношении находятся различные виды стоимости жилья по отношению друг к другу. Приведенные на основе анализа выводы позволят методически правильно подойти к определению экономически обоснованной стоимости строительства жилья.

Повышение эффективности инвестиционно-строительной сферы способствует стабильному росту экономики, а также изменению уровня и темпов роста всех отраслей материального производства и социальной сферы. А уровень жилищного строительства, его деловая активность и оптимальный организационно-экономический механизм в инвестиционно-строительной сфере определяют социально-экономическое положение страны, ее регионов и благосостояние граждан [2; 3; 8].

Одним из актуальных вопросов в России является жилищный вопрос. Качество жизни населения всей страны и отдельных ее регионов будет зависеть от обеспеченности жильем, что, в свою очередь, определяется его стоимостью.

Целью данного исследования является выявление текущих тенденций изменения стоимости жилья в ПФО.

Государственная политика в жилищной сфере базируется на анализе статистической информации по объему построенного жилья, его стоимости. В связи с этим в статье был проведен анализ рынка жилья, видов стоимости жилья в субъектах ПФО, который позволит количественно и качественно оценить возможность обеспеченности жильем и его доступности для населения.

В ходе подготовки работы были использованы официальные данные Федеральной службы государственной статистики [9; 11]. Научные разработки ученых, посвященные развитию и становлению рынка недвижимости (М.М. Еременко, И.Ф. Гареев, Ю.В. Медяник [5; 6]), а также его стоимости (А.О. Березин, Т.В. Добышева, Д.В. Нестерова, М.С. Красс [1; 4; 7]) являлись теоретико-методической основой данного исследования, в котором присутствуют методы анализа, сравнения, систематизации и обобщения.

Основные элементы строительства, а зна-

Год	Показатели	Регионы													
		Республика Башкортостан	Республика Марий Эл	Республика Мордовия	Республика Татарстан	Удмуртская Республика	Чувашская Республика	Пермский край	Кировская область	Нижегородская область	Оренбургская область	Пензенская область	Самарская область	Саратовская область	Ульяновская область
2015 г.	Сф	33,40	33,55	33,25	41,11	35,33	34,50	35,80	29,51	44,19	32,04	35,41	34,54	27,41	31,11
	Ср	33,77	32,56	31,89	32,98	33,18	30,30	34,00	32,74	38,94	30,47	30,68	33,34	30,00	32,09
	Ср / Сф	101,11	97,05	95,91	80,22	93,91	87,83	94,97	110,95	88,12	95,10	86,64	96,53	109,45	103,15
2016 г.	Сф	32,96	34,06	35,57	38,78	36,02	34,60	39,33	31,43	44,34	29,53	37,01	36,90	24,04	29,67
	Ср	35,77	32,56	33,25	34,94	34,45	31,59	36,01	32,90	41,25	30,71	32,50	34,28	30,00	32,09
	Ср / Сф	108,53	95,60	93,48	90,10	95,64	91,30	91,56	104,68	93,03	104,00	87,81	92,90	124,79	108,16
2017 г.	Сф	32,61	32,85	35,92	42,35	36,18	33,77	37,39	32,39	43,45	31,59	36,21	35,16	26,03	29,50
	Ср	36,13	32,56	33,38	36,68	35,35	31,59	36,16	32,9	43,3	30,71	32,5	36,67	30,00	32,09
	Ср / Сф	110,79	99,12	92,93	86,61	97,71	93,54	96,71	101,57	99,65	97,21	89,75	104,29	115,25	108,78
2018 г.	Сф	35,73	32,09	40,27	43,28	38,14	35,3	40,21	31,12	46,3	29,74	34,84	35,73	26,4	32,41
	Ср	41,26	32,56	37,40	43,72	37,47	34,03	40,51	34,88	49,44	34,41	35,00	36,67	30,00	32,70
	Ср / Сф	115,48	101,46	92,87	101,02	98,24	96,40	100,75	112,08	106,78	115,70	100,46	102,63	113,64	100,89
2019 г.	Сф	37,77	33,73	32,09	46,77	39,81	34,13	38,73	31,16	48,24	27,74	35,56	28,44	27,94	33,47
	Ср	43,44	33,06	39,50	53,02	39,61	36,06	43,23	35,19	49,73	34,41	35,87	36,67	30,00	35,54
	Ср / Сф	115,01	98,01	123,09	113,36	99,50	105,65	111,62	112,93	103,09	124,04	100,87	128,94	107,37	106,18
2020 г.	Сф	39,55	31,54	38,39	50,11	41,06	36,55	41,04	30,32	53,16	27,16	34,88	32,31	35,53	31,86
	Ср	47,03	34,96	39,5	53,92	43,87	39,06	43,4	36,43	51,77	34,41	37,58	36,67	33,98	37,62
	Ср / Сф	118,91	110,84	102,89	107,60	106,84	106,87	105,75	120,15	97,39	126,69	107,74	113,49	95,64	118,08

Рис. 1. Расчетная таблица сравнения стоимости 1 м<sup>2</sup> жилья: Сф – фактическая стоимость строительства 1 м<sup>2</sup> (всего), руб.; Ср – стоимость рыночная 1 м<sup>2</sup> (всего), руб.; Спр – стоимость 1 м<sup>2</sup> на первичном рынке (всего), руб.

чит, и стоимости строительства – это затраты на материалы, оплату труда рабочих-строителей и эксплуатацию машин и механизмов. Стоимость, формируемая на первичном или вторичном рынках, складывается не только из прямых затрат, но и из рыночных элементов. Тенденции изменений на финансовых и товарных рынках, рын-

ке труда, а также политические и социально-экономические характеристики субъектов федеральных округов отражаются в цене на рынке жилья. В таблице, изображенной на рис. 1, дан анализ трех видов стоимости одного квадратного метра жилья за период с 2015 г. по 2020 г. в разрезе субъектов ПФО: фактической стоимо-

сти, рыночной стоимости и стоимости на первичном рынке. На наш взгляд, минимальная стоимость – фактическая стоимость строительства, в которой отражаются все затраты на строительство. Рыночная стоимость должна быть больше фактической, т.к. это дает возможность покрыть затраты в виде социальных выплат на приобретение жилья или его строительство для отдельных категорий граждан. А на первичном рынке сформировалась уже стоимость, готовая к продаже девелоперами. Такая стоимость окажется выше предыдущих ввиду наращивания стоимости за счет дополнительных затрат, таких как увеличение стоимости кредитных средств из-за перехода на проектное финансирование, прибавки к стоимости в виде затрат на противоэпидемные мероприятия, а также увеличения спроса на жилье по причине введения льготной ипотеки.

Анализируя данные таблицы на рис. 1, можно отметить, что рыночная стоимость в 2015 г. покрывала фактическую стоимость строительства только в четырех субъектах ПФО: в Республике Башкортостан, Кировской, Саратовской и Ульяновской областях. А уже в 2020 г. только в Нижегородской и Саратовской областях размер рыночной стоимости оказался ниже фактической, т.е. для приобретения жилья у застройщика, даже на стадии разработки котлована, средств, выделяемых в виде субсидий, будет недостаточно. Большинство покупателей приобретают жилье по ценам первичного рынка, а не по фактической стоимости строительства. Поэтому на рис. 1 рассчитана доля фактической и рыночной стоимости одного квадратного метра строительства жилья в стоимости на первичном рынке. Например, в 2015 г. доля стоимости строительства в стоимости на первичном рынке по субъектам ПФО колебалась в интервале между 64,73 % (Республика Башкортостан) и 84,51 % (Республика Марий Эл). Поэтому можно сказать, что для приобретения жилья на первичном рынке за счет субсидий, выделяемых государством для отдельных категорий граждан, необходимо дополнительно вложить

35,27 % и 15,49 % от стоимости в Республике Башкортостан и Республике Марий Эл соответственно. В абсолютном значении получается такая картина: жилье на первичном рынке стоило в 2015 г. в Республике Башкортостан 51,6 тыс. руб., размер субсидий составил 33,77 тыс. руб., а сумма, вносимая дополнительно, составила 17,83 тыс. руб. за один квадратный метр жилого помещения.

На основании расчетов, представленных на рис. 1, можно сделать следующие выводы:

- стоимость жилья на первичном рынке образуется не только за счет затрат на производство, но и от рыночной наценки, которая колеблется в пределах 20–30 %;
  - для повышения обеспеченности жильем отдельных категорий населения необходимо пересмотреть размер рыночной стоимости жилья в субъектах [10; 12];
  - исходя из общей суммы инвестирования средств, необходимых для покупки жилья, должны быть разработаны программы льготного кредитования с разными условиями для разных субъектов;
  - степень привлекательности региона для миграции населения, а также устойчивого развития каждой территории определяются наличием предложения жилья и возможностью его приобретения [5; 6];
  - мониторинг уровня цен на первичном рынке предлагается рассматривать с фактической и рыночной ценами, что позволит прогнозировать основные процессы и правильно принимать управленческие решения.
- Мероприятия жилищной политики, проводимые в регионах в последние годы с учетом обострения экономических процессов в стране, позволяют достичь высокого уровня предложения вновь вводимого и строящегося жилья. Однако ввиду снижения реальных доходов населения возникает необходимость стабилизирующих мер жилищной политики, способных поддержать региональные рынки жилья и достаточно высокий спрос на жилье.

### Список литературы

1. Березин, А.О. Анализ влияния неценовых факторов на рыночную стоимость жилья и жилищного строительства в крупном городе (на примере Санкт-Петербурга) / А.О. Березин // Вестник гражданских инженеров. – 2016. – № 4(57). – С. 193–198.
2. Гимадиева, Л.Ш. Проектное финансирование при финансировании жилищного строительства / Л.Ш. Гимадиева // Вестник Евразийской науки. – 2019. – № 2.

3. Гнездилов, Е.А. Строительство жилья – основа обеспечения социальной стабильности в регионе / Е.А. Гнездилов, А.Н. Маннапова // *Фундаментальные исследования*. – 2018. – № 12-2. – С. 234–239.
4. Добышева, Т.В. К вопросу об анализе цен на рынке жилой недвижимости / Т.В. Добышева // *Молодежный вестник ИрГТУ*. – 2018. – Т. 8. – № 1. – С. 130.
5. Еременко, М.М. Исследование взаимосвязей жилищного строительства и устойчивого развития территорий / М.М. Еременко, И.Ф. Гареев // *Жилищные стратегии*. – 2019. – Т. 6. – № 3. – С. 333–376.
6. Медяник, Ю.В. Рынок жилой недвижимости как индикатор кризисных явлений в российской экономике / Ю.В. Медяник // *Российское предпринимательство*. – 2017. – Т. 18. – № 6. – С. 1059–1074.
7. Нестерова, Д.В. Методические подходы к определению экономически обоснованной стоимости строительства одного квадратного метра жилья (на примере Республики Саха (Якутия)) / Д.В. Нестерова, М.С. Красс // *Вестник Института экономики Российской академии наук*. – 2014. – № 1. – С. 52–66.
8. Пузанов, А.С. Основные тенденции жилищной экономики российских городов / А.С. Пузанов, Н.Б. Косарева, Т.Д. Полиди // *Городские исследования и практики*, 2015. – С. 33–54.
9. Регионы России. Социально-экономические показатели 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>.
10. Сагадеева, Э.Ф. Обеспеченность жильем на душу населения в Приволжском федеральном округе / Э.Ф. Сагадеева, Д.В. Фахрова // *Российский электронный научный журнал*. – 2016. – № 2(20). – С. 104–113.
11. Строительство в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tASKTskO/Stroitelstvo\\_2020.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tASKTskO/Stroitelstvo_2020.pdf).
12. Ямщикова, И.В. Анализ стоимости первичного и вторичного жилья на строительном рынке Российской Федерации / И.В. Ямщикова, И.В. Наумов // *Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость*. – 2015. – № 3(14). – С. 61–67.

### References

1. Berezin, A.O. Analiz vliyaniya netsenovykh faktorov na rynochnuyu stoimost' zhil'ya i zhilishchnogo stroitel'stva v krupnom gorode (na primere Sankt-Peterburga) / A.O. Berezin // *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov*. – 2016. – № 4(57). – S. 193–198.
2. Gimadiyeva, L.SH. Proyektnoye finansirovaniye pri finansirovanii zhilishchnogo stroitel'stva / L.SH. Gimadiyeva // *Vestnik Yevraziyskoy nauki*. – 2019. – № 2.
3. Gnezdilov, Ye.A. Stroitel'stvo zhil'ya – osnova obespecheniya sotsial'noy stabil'nosti v regione / Ye.A. Gnezdilov, A.N. Mannapova // *Fundamental'nyye issledovaniya*. – 2018. – № 12-2. – S. 234–239.
4. Dobysheva, T.V. K voprosu ob analize tsen na rynke zhiroy nedvizhimosti / T.V. Dobysheva // *Molodezhnyy vestnik IrGTU*. – 2018. – Т. 8. – № 1. – S. 130.
5. Yeremenko, M.M. Issledovaniye vzaimosvyazey zhilishchnogo stroitel'stva i ustoychivogo razvitiya territoriy / M.M. Yeremenko, I.F. Gareyev // *Zhilishchnyye strategii*. – 2019. – Т. 6. – № 3. – S. 333–376.
6. Medyanik, YU.V. Rynok zhiroy nedvizhimosti kak indikator krizisnykh yavleniy v rossiyskoy ekonomike / YU.V. Medyanik // *Rossiyskoye predprinimatel'stvo*. – 2017. – Т. 18. – № 6. – S. 1059–1074.
7. Nesterova, D.V. Metodicheskiye podkhody k opredeleniyu ekonomicheskoy obosnovannoy stoimosti stroitel'stva odnogo kvadratnogo metra zhil'ya (na primere Respubliki Sakha (Yakutiya)) / D.V. Nesterova, M.S. Krass // *Vestnik Instituta ekonomiki Rossiyskoy akademii nauk*. – 2014. – № 1. – S. 52–66.
8. Puzanov, A.S. Osnovnyye tendentsii zhilishchnoy ekonomiki rossiyskikh gorodov / A.S. Puzanov, N.B. Kosareva, T.D. Polidi // *Gorodskiy issledovaniya i praktiki*, 2015. – S. 33–54.
9. Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskiye pokazateli 2020 [Electronic resource]. – Access mode : <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>.

10. Sagadeyeva, E.F. Obespechennost' zhil'yem na dushu naseleniya v Privolzhskom federal'nom okruge / E.F. Sagadeyeva, D.V. Fakhrova // Rossiyskiy elektronnyy nauchnyy zhurnal. – 2016. – № 2(20). – S. 104–113.

11. Stroitel'stvo v Rossii [Electronic resource]. – Access mode : [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tASKTSkO/Stroitelstvo\\_2020.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tASKTSkO/Stroitelstvo_2020.pdf).

12. Yamshchikova, I.V. Analiz stoimosti pervichnogo i vtorichnogo zhil'ya na stroitel'nom rynke Rossiyskoy Federatsii / I.V. Yamshchikova, I.V. Naumov // Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'. – 2015. – № 3(14). – S. 61–67.

---

© Л.Ш. Гимадиева, 2021

УДК 332.1

М.П. КАЛИНИНА, А.С. ЛАПШИНА, К.А. БЕЛОВА

ФГАОУ ВО «Дальневосточный Федеральный Университет», г. Владивосток

## РАСШИРЕННЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ЦЕПОЧКИ СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ

*Ключевые слова:* глобальная цепочка добавленной стоимости; типология цепочки добавленной стоимости; цепочки добавленной стоимости.

*Аннотация.* В настоящей статье описывается комплексная методика анализа цепочки создания стоимости в международной структуре затрат. Цель исследования – проанализировать глобальные и внутренние закономерности формирования цепочки создания стоимости и пронаблюдать процесс их изменения во времени. Методика исследования лежит в анализе подхода к формированию стоимости в разных регионах земного шара в разное время. Главным вкладом и итогом исследования можно считать концепцию, позволяющую измерять все пути цепочки создания стоимости, которые проходят через каждый сектор страны от производства до финальной точки потребления.

За последнее десятилетие сильно стала проявляться тенденция роста количества составляющих в цепочке формирования стоимости конечного продукта, она наблюдается как в нашем государстве, так и за границей. Это повышает трудность анализа формирования конечной цены того или иного товара. Теоретические и эмпирические подходы к анализу цепочек создания стоимости быстро развиваются, но при этом все они очень разнородны и часто не имеют общей характерной базы. В 1990-х годах программы исследования мировых товарных цепочек были впервые систематически изложены в трудах Гереффи, которые определили три взаимосвязанных направления или методики исследования: измерение экономического «ввода-вывода», пространственное измерение и анализ процесса формирования стоимости и управления товарной цепочкой. Этот исследовательский период охарактеризовался отходом от исторической и макроэкономической точки

зрения (во многом консервативной) на производственные цепочки и перспективы межфирменного сотрудничества, анализ которого составлял 80 % от общего веса в формировании стоимости конечного продукта. Сейчас ситуация радикально меняется.

Мы видим цепочку создания стоимости как серию этапов в производстве продукта или услуги для конечного пользователя, где каждый этап добавляет какой-то вес в конечную стоимость продукта, а общая стоимость конечного продукта является суммой добавленной стоимости на каждом этапе. Для анализа цепочки добавленной стоимости мы должны иметь как минимум три (а не два, как в консервативных методиках) отдельных этапа производства. Существующая структура *GVC* аналитически и эмпирически основана на идее о том, что стоимость создается в процессе производства и добавляется к стоимости, уже присутствующей в используемых промежуточных товарах. «Старая» стоимость (стоимость посредников) переносится только на новый продукт, в то время как вновь созданная стоимость линейно добавляется к перенесенной ранее стоимости.

Объектом детального разбора является общий объем производства по сектору страны. Он дезагрегирован в каждой стране-секторе как по нисходящим, так и по восходящим связям, которые уникальны для каждой конкретной отрасли производственно-сбытовой цепочки. Дезагрегация вниз анализирует все возможные пути создания стоимости от источника производства, а вверх по потоку – все возможные пути для удовлетворения конечного спроса по отношению к уникальному члену цепочки создания стоимости в каждой стране-секторе. Таким образом, очень важно рассматривать один и тот же объект в цепи формирования одновременно по его нисходящим и восходящим путям.

В отличие от подходов, основанных на матрице экспорта добавленной стоимости для

охвата всех потоков добавленной стоимости между любыми двумя секторами страны в экономике (более современный подход, но недостаточно точный), мы предлагаем новый вариант: набор матриц, которые описывают структуру цепочки создания стоимости для каждого сектора страны в отдельности, охватывая все пути цепочки создания стоимости от каждого отправного (первичного) источника до каждого конечного (расчетного) этапа через продукцию одного конкретного сектора страны. В этой концепции каждая страна-сектор имеет соответствующий алгоритм или последовательность формирования цепочки создания стоимости, описываемые группой матриц, в то время как общая структура цепочки создания стоимости экономики в целом описывается набором групп таких матриц.

Каждый анализ затрат на выпуск предполагает однородность низшего (наименьшего) объекта классификации (в нашем случае страна-сектор). Уровень детализации данных соответствует уровню детализации внутри страны-сектора. А так как такой информации в широком доступе нет, то применяются довольно примерные, основанные на экономической корреляции предположения об однородности данных по странам-секторам в одном регионе земного шара.

Наша типология цепочки создания стоимости устанавливается в соответствии с критериями двух инверсий Леонтьева, которые можно интерпретировать как декомпозицию нисходящей и восходящей части каждого пути цепочки создания стоимости. Анализ строится на основе количества трансграничных и внутренних операций на всех этапах производства продукции, которые соответствуют одной типологии в цепочке создания стоимости. Сначала мы исследуем декомпозицию только одной инверсии Леонтьева (интерпретируемой симметрично относительно наших критериев в восходящей и нисходящей цепочке создания стоимости), и только затем мы анализируем декомпозицию всех путей цепочки, характеризующихся двумя инверсиями Леонтьева.

Мы предлагаем новую методологию измерения долей участия различных типов производственно-сбытовых цепочек в международной и отечественной структуре затрат. Мы

обратились к отсутствию последовательной единичной меры интеграции цепочки создания стоимости на уровне страны-сектора, предложив новую концепцию дерева цепочки создания стоимости для каждой страны-сектора, охватывающую все пути создания стоимости от начального (корневого) источника/производителя к конечному потреблению одновременно. Захватывая структуру всех цепочек в серии матриц древовидной сети, мы добавляем новый математический объект, который служит основой для получения предлагаемого нового индикатора участия в данной экономической цепи, которую мы пытаемся внести в существующий набор индикаторов.

Такой метод экономически-математического анализа позволяет нам представить расширенную типологию цепочек создания добавленной стоимости, выделяя и дезагрегируя всю производственную деятельность на следующие типы: базовый (без добавленной стоимости), первичный (внутренняя цепочка добавленной стоимости) и глобальный (все этапы цепи уже учтены). Затем все этапы дифференцируются на простые и сложные и подвергаются многогранному анализу.

Наиболее важный вклад нашей методики – новое концептуальное подразделение существующего «внутреннего компонента» на цепочку без создания дополнительной стоимости и цепочку с созданием стоимости внутри страны.

Еще один вклад, который предполагается внести новой методикой – фундаментализация ее характера, позволяющая проводить дальнейшие исследования на ее базе, не углубляясь и не тратя время на подготовку базы под анализ цепочек, связанных с производством. Все различия между типами цепочек создания стоимости проводятся только в отношении потенциальной фрагментации производства с отдельным исследованием крайнего этапа (для конечного потребителя).

В заключение скажем, что новый методологический подход и новая расширенная типология анализа создания стоимости обеспечивают благодатную почву для более глубокого понимания различных этапов в создании стоимости, а также представляют более широкий набор инструментов, используемых для математико-экономических исследований.

**Список литературы**

1. Ахмад, Н. Индикаторы глобальных цепочек создания стоимости: руководство по эмпирической статистике работы, рабочие документы / Н. Ахмад, Т. Бон, Н. Малдер, М. Вайллант, Д. Заклисевер // Организация экономического сотрудничества и развития, 2017.
2. Антрас, П. Измерение восходящего потока производства и торговых потоков / П. Антрас, Д. Чор, Т. Фалли, Р. Хиллберри // *Am Econ Rev.* – 2012. – № 102(3). – С. 412–416.
3. Арриги, Дж. Стратификация мировой экономики: исследование полупериферийной зоны / Дж. Арриги, Дж. Дрангель // Центр Фернана Броделя. – 1986. – № 10(1). – С. 9–74.
4. Арто, И. Измерение двусторонней торговли с точки зрения добавленной стоимости / И. Арто, Э. Дитценбахер, Дж.М. Руэда-Кантуш. – Люксембург : Бюро публикаций Европейского Союза, 2019.
5. Болдуин, Р. Пауки и змеи: офшоринг и агломерация в мировой экономике / Р. Болдуин, А.Дж. Венейблс // *J Int Econ.* – 2013. – № 90(2). – С. 245–254.

**References**

1. Akhmad, N. Indikatory global'nykh tsepochek sozdaniya stoimosti: rukovodstvo po empiricheskoy statistike raboty, rabochiye dokumenty / N. Akhmad, T. Bon, N. Malder, M. Vayllant, D. Zaklisever // Organizatsiya ekonomicheskogo sotrudnichestva i razvitiya, 2017.
2. Antras, P. Izmereniye voskhodyashchego potoka proizvodstva i torgovykh potokov / P. Antras, D. Chor, T. Falli, R. Khillberri // *Am Econ Rev.* – 2012. – № 102(3). – S. 412–416.
3. Arrigi, Dzh. Stratifikatsiya mirovoy ekonomiki: issledovaniye poluperiferiynoy zony / Dzh. Arrigi, Dzh. Drangel' // Tsentri Fernana Brodelya. – 1986. – № 10(1). – S. 9–74.
4. Arto, I. Izmereniye dvustoronney torgovli s tochki zreniya dobavlennoy stoimosti / I. Arto, E. Dittsenbakher, Dzh.M. Rueda-Kantush. – Lyukseburg : Byuro publikatsiy Yevropeyskogo Soyuz, 2019.
5. Bolduin, R. Pauki i zmei: ofshoring i aglomeratsiya v mirovoy ekonomike / R. Bolduin, A.Dzh. Veneybls // *J Int Econ.* – 2013. – № 90(2). – S. 245–254.

---

© М.П. Калинина, А.С. Лапшина, К.А. Белова, 2021

УДК 368.3

О.В. ЧЕПИК<sup>1</sup>, Л.А. МОРОЗОВА<sup>2</sup>, А.А. КЛОКОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФКОУ ВО «Академия права и управления ФСИН России», г. Рязань;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань

## РАЗВИТИЕ ЛИЧНОГО СТРАХОВАНИЯ В РОССИИ

*Ключевые слова:* личное страхование; медицинское страхование; рынок страхования; страхование; страхование жизни; страхование от несчастных случаев и болезни.

*Аннотация.* Целью научного исследования являлось изучение развития личного страхования в России. В статье изучена сущность личного страхования и его подгруппы. Проведен общий сравнительный анализ страховых премий и выплат по договорам личного страхования. Дана прогнозная динамика рынку личного страхования на 2021 г. В процессе исследования применялись метод сравнения и системный метод, включающий декомпозицию, анализ и синтез.

Активное развитие рынка страховых услуг является одним из главнейших элементов экономики любой страны. В Российской Федерации присутствует потенциал для развития страхового рынка. Ему присуще два фактора: первый – большие возможности реализации, второй – ресурсы [6].

Правовые вопросы, связанные с личным страхованием, решаются конституцией РФ, гражданским кодексом РФ, ФЗ №4015-1, ФЗ №125-ФЗ.

«Страхование осуществляется на основании договоров имущественного и личного страхования, заключаемых гражданином или юридическим лицом (страхователем) со страховой организацией (страховщиком)» [1].

Таким образом, личное страхование – это вид страхования, который защищает человека при возникновении страхового случая. Личное страхование предохраняет от рисков, связанных с угрозой жизни, трудоспособности, здоровью и/или пенсионному обеспечению. Отсюда сле-

дует, что объектами личного страхования выступают: здоровье, жизнь и/или трудоспособность человека. При возникновении страхового случая страховая компания возмещает понесенные расходы страхователя. Страховые случаи предшествуют либо наступлению определенного события, либо достижению возраста, либо наступлению окончания срока страхового договора, либо смерти страхователя или застрахованного лица или же ухудшению здоровья в период страхования. Отличие от имущественного страхования заключается в том, что человек способен не только возместить расходы, но и накопить средства с получением дополнительного дохода. В своей книге «Проблемы развития страхования жизни в России и пути их решения» А.Т. Ахметова выделяет три группы отрасли личного страхования, основанные на законодательном уровне РФ (рис. 1).

К страхованию жизни можно отнести страхование детей, пожизненное страхование на случай смерти и утраты трудоспособности, пенсионное страхование. К страхованию от несчастного случая и болезни – страхование работников, страхование пассажиров. К медицинскому страхованию – страхование общих медицинских расходов, страхование медицинских расходов при поездке за границу, а также страхование стоматологических расходов и на случай хирургической операции. Далее проведем сравнительный анализ страховых премий и выплат по договорам личного страхования (табл. 1) [3].

За анализируемый период темп прироста страховых премий по договорам страхования составил 4,7 %, выплаты по договорам страхования также увеличились на 146 525 622,4 тыс. руб. и составили 75 %. Стоит отметить, что темп роста выплат по договорам страхования превышает темп роста страховых премий по



Рис. 1. Подгруппы личного страхования [2]

Таблица 1. Общий сравнительный анализ страховых премий и выплат по договорам личного страхования за 2018–2020 гг.

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Темп роста, %	Темп прироста
Страховые премии, тыс. руб.	773 763 566	777 395 350	809 791 820	104,7	4,7
Выплаты по договорам страхования, тыс. руб.	195 405 048,4	250 330 412,4	341 930 670,8	174,9	75
Количество договоров страхования, ед.	75 955 207	77 404 545	55 999 350	73,7	-26,3
Количество страховых случаев, ед.	47 176 375	56 536 713	56 103 125	118,9	18,9

Таблица 2. Сравнительный анализ по подгруппам личного страхования

Показатели	Объем премий по видам страхования, млн руб.		Изменение, млн руб.	Изменение, %	Доля рынка, 2019, %	Доля рынка, 2020, %
	2019 г.	2020 г.				
Страховые жизни	409 374	430 516	21 142	5,2	27	28
ДМС физических и юридических лиц	180 655	176 965	-3,690	-2	12	12
Страхование от несчастных случаев и болезней	187 366	202 310	14,943	8	13	13

договорам страхования. Вместе с этим уменьшилось количество договоров страхования на 19 955 857 ед., а количество страховых случаев, наоборот, возросло на 8 926 750 ед.

Далее рассмотрим страховые премии по договорам страхования в разрезе подгрупп личного страхования (табл. 2).

Анализируя данные из табл. 2, можно сказать, что страхование жизни увеличилось на 5,2 %, добровольное медицинское страхова-

ние сократилось на 2 %, а страхование от несчастных случаев увеличилось на 8 %. Рост страхования жизни достигнут в основном за счет накопительного страхования жизни: так, объем страховых премий увеличился на 25 %, а объем страховых премий по инвестиционному страхованию жизни сократился на 7,4 %. Объем по страхованию жизни заемщика увеличился на 3 %, а по пенсионному страхованию – на 6,9 %. Увеличению страхования жизни заемщика

Таблица 3. Прогноз динамики рынка личного страхования в 2021 г.

Вид страхования	Базовый прогноз на 2021 млрд руб.	Прогноз консервативный, 2021 г.,	Ключевые факторы, оказывающие влияние на прогноз
Страхование жизни	~540 (~25)	~490 (13–15)	Динамика зависит от уровня ключевых ставок. Положительное влияние окажут рост интереса граждан к инвестиционным продуктам, снижение минимальной суммы для входа, различные медицинские и прочие опции. Адаптирование к новым условиям осуществления инвестиционного страхования жизни и накопительного страхования жизни и уход от продаж полисов с единовременным взносом будут сдерживать рост динамики
Страхование от несчастных случаев и болезней	213 (5–6)	207 (2–3)	Поддержку сегменту окажут невысокие ставки по кредитам, в первом полугодии 2021 г. – действие программы льготной ипотеки. Сдерживать развитие будут замедление темпов кредитования, изменение потребительского поведения населения, рост ключевой ставки
ДМС	167 (минус 5–6)	162 (минус 8–9)	Отрицательный эффект в связи с сокращением расходов фирмами, падением платежеспособности со стороны физических лиц. Положительный эффект будет достигнут за счет распространения франшиз и полисов с ограниченным набором услуг, а также включения телемедицинских услуг взамен классических, повышения внимания граждан к своему здоровью

способствовал запуск программы льготной ипотеки под 6,5 %. Так, страхование жизни стало основным «драйвером» страхового рынка России, обеспечив наибольший прирост страховой премии.

Снижение добровольного медицинского страхования (ДМС) произошло из-за того, что в 2020 г. из-за ограничительных мер пострадал туристический бизнес в России, поэтому упало страхование путешественников, а также дополнительный негативный эффект оказал частичный перевод данного направления в банковском страховании в другой продукт – страхование от несчастных случаев и болезней (в первую очередь по компаниям «Росгосстрах», «Альфа-Страхование» и «СОГАЗ»). Частично рост страхования от несчастных случаев обусловлен появлением новых продуктов по типу «Антикоронавирус». Что касается текущего положения личного страхования в стране, стоит отметить, что 2020 г. был очень сложным для российских

страховщиков. По отношению к экономике сектор страхования является сервисным. Развивается ли этот сектор или же, наоборот, сворачивается, зависит от экономической ситуации в стране.

Агентство «Эксперт РА» подготовило базовый и консервативный прогноз на развитие рынка личного страхования в 2021 г. (табл. 3) [4]. Таким образом, в случае отсутствия внешних шоков и резких регулятивных изменений страховой рынок в 2021 г. возрастет на 8–9 %. Фактором неопределенности по-прежнему останутся развитие ситуации с коронавирусом и темпы восстановления мировой экономики.

Кроме того, во время пандемии страховые компании были вынуждены сделать прорыв в цифровизации и уйти в онлайн пространство. «Страховщики пересмотрели свои бизнес-процессы. Раньше, несмотря на онлайн тренды, было много бюрократии: банки требова-

ли, чтобы страховщики привозили бумажные документы. Во время карантина все изменилось, и сейчас практически все проходит дистанционно», – отметил Дмитрий Руденко, генеральный директор ООО «Абсолют Страхование» [5].

Таким образом, будущее сектора страхования за развитием клиентоцентричной модели бизнеса – это проектировка инновационных сервисов, внедрение новых продуктов и создание идеального клиентского сервиса, основанного на индивидуализации.

### Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ (ред. от 09.03.2021).
2. Ахметова, А.Т. Проблемы развития страхования жизни в России и пути их разрешения / А.Т. Ахметова, А.И. Ханмурзина // Молодой ученый. – 2016. – № 7(111). – С. 457–459.
3. Сводные данные статистической формы отчетности страховщиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cbr.ru>.
4. Любарская, О. Итоги 2020 года на страховом рынке и прогноз на 2021-й: успешная адаптация / О. Любарская, А. Янин // Эксперт РА, 2021.
5. Руденко, Д. О позитивном влиянии пандемии и перспективах страхования / Д. Руденко // Мультимедийный холдинг в России, 2021.
6. Чепик, О.В. Развитие системы страхования урожая сельскохозяйственных культур / О.В. Чепик, О.И. Ванюшина // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2014. – № 4(34). – С. 164–168.

### References

1. Grazhdanskiy kodeks Rossiyskoy Federatsii (chast' vtoraya) ot 26.01.1996 № 14-FZ (red. ot 09.03.2021).
2. Akhmetova, A.T. Problemy razvitiya strakhovaniya zhizni v Rossii i puti ikh razresheniya / A.T. Akhmetova, A.I. Khanmurzina // Molodoy uchenyy. – 2016. – № 7(111). – S. 457–459.
3. Svodnyye dannyye statisticheskoy formy otchetnosti strakhovshchikov [Electronic resource]. – Access mode : <https://cbr.ru>.
4. Lyubarskaya, O. Itogi 2020 goda na strakhovom rynke i prognoz na 2021-y: uspeshnaya adaptatsiya / O. Lyubarskaya, A. Yanin // Ekspert RA, 2021.
5. Rudenko, D. O pozitivnom vliyaniy pandemii i perspektivakh strakhovaniya / D. Rudenko // Mul'timediynyy kholding v Rossii, 2021.
6. Chepik, O.V. Razvitiye sistemy strakhovaniya urozhaya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur / O.V. Chepik, O.I. Vanyushina // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2014. – № 4(34). – S. 164–168.

---

© О.В. Чепик, Л.А. Морозова, А.А. Клокова, 2021

---

## Abstracts and Keywords

*S.S. Fedorov, G.V. Volodin, A.A. Galishnikov*

### **Automation of the Process of Preparing a Design Information Model for Transfer to the Calculation Complex**

*Keywords:* BIM; design automation; load simulation; information modeling.

*Abstract.* The analysis of the requirements for information models of design solutions of buildings and structures is carried out. The process of integration of the information model of a building, developed using the Autodesk Revit software package, into the LIRA-SAPR calculation software package is considered. A tool for automated transformation of premises into distributed loads performed by means of visual programming in the Dynamo environment is proposed.

---

*A.A. Budaeva, A.A. Daurova, L.G. Astahova, A.M. Dadteeva*

### **Benchmarking for Monitoring of the Level of Socio-Economic Development of Administrative Areas**

*Keywords:* benchmarking; assessment; criteria; level of socio-economic development; efficiency; ranking.

*Abstract.* The paper proposes an approach to assessing the level of socio-economic development of administrative areas based on the reference method. A mathematical model of the problem and an algorithm for solving it are proposed; also the paper presents the results of the approach to assessing the level of social-economic development in regions of the Northern Caucasus Federal Area.

---

*A.G. Chvertkin, A.V. Burian*

### **Development of the Concept of a Robotic Complex to Search for Living People under the Rubble**

*Keywords:* robotic complex; rescue operation; destruction of buildings; earthquake; effectiveness of the search for victims.

*Abstract.* The aim of the study is to increase the efficiency of detecting and rescuing people in rubble through the use of robotic systems. The main objectives of the study are to analyze the factors affecting the effectiveness of rescuing people under the rubble, develop requirements for a rescue robot, and develop proposals for equipping a rescue robot. The research hypothesis is as follows: the use of an autonomous mobile, lightweight, specially equipped rescue robot can significantly reduce the time to search for living people under the rubble. The results achieved include the developed concept of using the robotic complex in the search for victims under the rubble, the developed basis for the terms of reference for the design of the rescue robot.

---

*V.M. Zarochentsev, A.L. Rutkovsky, I.I. Bolotaeva, H.A. Butov*

### **Development of Methods of Modeling and Monitoring of Quantitative and Qualitative Indicators of the Gas Mixture Composition**

*Keywords:* simulation model; material balance; normal distribution law; signal smoothing; stochastic modeling; narrowing device; gas flow; Mendeleev-Clapeyron equation.

*Abstract.* The paper is devoted to the study of the processes of gas flow through a tank limited by narrowing devices. The main task of the research is to determine the parameters of the gas flow passing through the narrowing device by indirect thermodynamic parameters.

---

A mathematical model describing the gas flow rate is proposed, taking into account the thermodynamic parameters of the flow, and its solution is performed. A method for smoothing the signals received for processing, taking into account the decreasing weight of the previous measurements, has been developed. A method for determining the composition of the gas mixture flow based on indirect indicators is proposed.

---

*R.F. Karimov, M.I. Bayazitov*

### **Ensuring the Strength of the RVS-10000 through Numerical Modeling of the Bottom Edges Adjustment during Installation**

*Keywords:* tank; RVS; tank lifting; tank straightening.

*Abstract.* It was noted that part of the hydrophobic layer RVS-10000 located in the northern climatic region during complex engineering surveys washes out when the snow melts. In this connection, a method was developed for lifting the reservoir surface that has sunk the most and increasing the hydrophobic layer to the design thickness. This article analyzes the subsidence of the hydrophobic layer of RVS-10000. The aim of the study is to analyze the theoretical foundations of the implementation of the partial lifting of the RVS-10000. The hypothesis is based on the possibility of developing the design of vertical racks for lifting. The research is based on the analysis of the works of other authors, tests and theoretical calculations. A method of lifting the tank is proposed, taking into account the real deviations of the edges and the shell, and the design of vertical racks for lifting the tank and retaining support pedestals is developed.

---

*I.A. Sotskov*

### **Development of a Mathematical Model of Spacecraft with a Solid Propellant Rocket Engine under Conditions of a Turbulent Three-Dimensional Flow of Combustion Products**

*Keywords:* spacecraft; solid propellant rocket engines; calculation method.

*Abstract.* The paper compares the calculation methods for the flow of combustion products in the solid propellant rocket engine of the spacecraft. The proposed methodology makes it possible to simulate the combustion process and perform a design calculation to select the required data. Having carried out the calculation and modeling, the choice of the design of the solid propellant rocket, solid charge, optimal parameters, as well as the selection of properties and dimensions in accordance with the assigned design tasks can be performed. Using the selected design, properties and parameters, a technique is used to perform numerical modeling of the gas-dynamic parameters of the solid propellant rocket flow path, which, in turn, makes it possible to refine the design model for use in promising spacecraft.

---

*D.A. Suzdalsky*

### **Security Aspects of Remote Work Using Available Cloud Technologies in the Context of the COVID-19 Coronavirus Pandemic**

*Keywords:* COVID-19; cloud technology; SaaS; cyber security.

*Abstract.* The paper examines the main mechanisms of information security when using cloud technologies in the context of the COVID-19 pandemic. The purpose of the research is to develop recommendations for organizations on the issue of reducing information security risks in the processes of working with cloud solutions. The objectives of the article are to develop recommendations for effective protection of distributed information. The hypothesis of the study is the assumption that with the right selection of protection tools, this goal and tasks can be solved. The research methods are a comparative practical analysis of various ways of protecting information. As a result of the conducted research, the expediency of using a “secure access broker to the cloud” was revealed.

### **A Method of Doubling the Number of Stages of Sixteen-Speed Transmissions of Low Metal Consumption**

*Keywords:* car; ground vehicles; gearbox; multi-stage gearbox; low metal gearbox; metal content; dimensions; structural beam diagram; gears; gear ratios; range; intervals; shafts; gearshift clutches.

*Abstract.* This article describes the method of designing roller sixteen-speed gearboxes of low metal consumption. The transmission, as an integral part of the car, cannot be considered in isolation from the car as a whole. It is necessary to take into account the requirements imposed on the car, trends and prospects for the development of the design of cars, their type, layout schemes and the resulting problems of designing and operating both the transmission as a whole and individual units and transmission units. The aim of the study is to increase the efficiency of the use of gearbox gears and reduce their metal consumption when designing multi-stage gearboxes for ground vehicles.

---

S.Yu. Orekhov, V.S. Kuznetsov, S.P. Dolgolenko, K.G. Kislov

### **Servo Dies and Presses**

*Keywords:* servo press; regulator; static error; transient process; load torque.

*Abstract.* The purpose of the paper is to review the device of the servo press, to study the control system of the servo press. The research hypothesis is based on the assumption that the use of P or PI speed controllers, with a static error compensator in the operation of a servo press, will provide the system with high performance. The following empirical research methods were used - comparing the speed of speed controllers, measuring the static error with an increase in the load torque. The results of the study are as follows: a static error compensator is considered; a comparison of P and PI speed controllers is carried out; graphs of transient processes of the speed control system using these controllers are built.

---

H.H. Sabanchiev, I.A. Nogerov, M.R. Tkhamokova

### **On the Influence of the Pulley Eccentricity on the Load Distribution between the Teeth in the Gear-Belt Transmission**

*Keywords:* transmission; pulley; gear; belt; eccentricity; pitch; load; radius; circle; formula; equation; teeth.

*Abstract.* The article discusses the nature of the load distribution between the teeth of the belt, depending on the position of the eccentricity of the pulley. In this mechanism, in all positions of the eccentricity, the maximum load acts in the base pair of teeth. The purpose of the study is to identify the influence of the eccentricity of the pulley on the load distribution between the teeth that are engaged in the gear-belt transmission. Research objectives are to determine the current radius-vector of the eccentric pulley; to consider the nature of the change in the gaps on the arc of the drive pulley girth with the selected gap in the base pair; to determine the nature of the load distribution between the teeth of the belt from the position of the eccentricity of the pulley. The research hypothesis is as follows: the nature of the load distribution can be determined between the belt teeth, depending on the position of the eccentricity of the pulley. Research methods are methods of statistical analysis, experiments in determining the load distribution between the belt teeth. It was found that from a comparative analysis of the data at  $e = 0$  and  $e = 0.45$  mm, it follows that at maximum load, it increases by 2.5 times or more.

---

*K.V. Menaker, I.V. Moiseenko, A.V. Orlov, V.V. Orlov*

### **Collaborative Filtering to Identify Human Errors in Data Entry to Estimate the Functional Resource of Russian Railways Transport Infrastructure Facilities**

*Keywords:* collaborative filtering; error detection; information systems; big data.

*Abstract.* The purpose of the article is to increase the objectivity of assessing the functional resource of transport infrastructure facilities of Russian Railways. The objective is to develop a method for detecting errors in personnel input data. To detect errors, the hypothesis of the presence of reference filling schemes in the data is used. The method is based on a correlation method of analyzing statistical data in combination with a collaborative filtering model. The method enables intelligent control of data input and indicates errors.

---

*A.V. Chelenko V.P. Marin*

### **R&D and Organizational Features of the Transformation of Regional Solid and Liquid Waste into Secondary Raw Materials**

*Keywords:* secondary raw materials from solid and liquid waste; investment in waste management; the quality of life; ecology.

*Abstract.* The article is devoted to an urgent problem associated with the processing of solid and liquid production and consumption wastes in one of the industrially developed regions - Kaluga. The aim of the study was to identify the scientific, technical and organizational features of solid and liquid waste management, implemented by educational and scientific, environmental and economic communities and regional authorities. Research methods are analytical, comparative, descriptive, and generalization. The research hypothesis is associated with attracting foreign investment, public-private partnerships, the population of the region, including students, teachers and scientists, to build a scientifically based processing of various types of waste and turn them into a secondary product. This approach to waste management was facilitated by the participation of the region in the "Ecology" national project, which made it possible to attract specialists from the ministries of the regional government to create a cluster for handling liquid and solid waste and to find scientific, technical, organizational and industrial methods for obtaining colored powders from them, and precious metals, as well as secondary Refuse Derived Fuel (**RDF**) suitable for safe combustion, for example, in the kilns of the "LafargeHolcim" cement plant operating in the region.

---

*E.N. Kim, E.G. Timchuk*

### **Improving the Quality of Smoked Squid on the Basis of Heat Treatment Optimization**

*Keywords:* quality; squid; smoking; denaturation; protein; heat treatment; heating; relative biological value; finished product yield.

*Abstract.* The paper presents the results of studies of the heating process of the muscle tissue of squid. The regularities of changes in the aggregate state of muscle tissue proteins during the production of hot smoked squid have been established. Cyclic heat treatment of a semi-finished product is proposed, which prevents deep denaturation changes in the protein of muscle tissue and ensures the preservation of the relative biological value, improvement of organoleptic characteristics and an increase in the yield of finished products.

---

*E.N. Kim, E.G. Timchuk, E.A. Zayats, V.S. Panachina*

### **Development of a Control System for the Smoking Process of Fish Products**

*Keywords:* quality; squid; smoking; denaturation; protein; heat treatment; heating; relative biological

---

value; finished product yield.

*Abstract.* The paper presents the results of a study of the process of controlling the smoking of fish products. The purpose of the study was to propose the control system of the smoking process of fish products. Tasks include developing a model for measuring the color characteristics of smoked fish products, developing a model for quality control of smoked fish products, developing a quality control system for smoked fish products, and testing the results of the study. The research hypothesis is to develop a process control system based on the control of the color characteristics of smoked fish products. Models for measuring the color characteristics of smoked fish products and systems for controlling the technological process of smoking are constructed. The results of testing the results of research in the production conditions of LLC "IstAkva" are presented.

---

*V.P. Kuzmenko*

### **Developing Methods to Improve the Quality of Artificial Lighting Networks with Led Lighting Equipment**

*Keywords:* quality of LED lighting; quality assurance of design and operation; phytobiological safety criteria.

*Abstract.* The article describes the developed methods for improving the quality of artificial lighting in the design and operation of networks of LED lighting devices. The purpose of the research was to develop methods, recommendations and criteria for improving the design quality and integration of LED lighting equipment both into new and existing (reconstructed) electrical networks of artificial lighting, followed by monitoring the quality of lighting.

The main research methods used were the methods of qualimetric analysis, functional-structural-technological analysis of operational data. As a result, methods and recommendations were developed for monitoring the quality of artificial lighting networks with LED lighting equipment.

---

*I.S. Razina, S.N. Ivanova*

### **Features of Certification of Medical Electrical Equipment**

*Keywords:* quality; confirmation of conformity; electrical equipment; EEMA; EC; RF; IECEE.

*Abstract.* The purpose of the study is to identify fundamental differences in the procedure for confirming compliance in the EEMA, EC, Russian Federation and the IECEE requirements. Today, the issues of international recognition of certification of medical electrical equipment in the Russian Federation and the EEMA and the impact of the recognition procedure on improving product quality are becoming more and more relevant. The difference in the requirements of the certification procedure was studied on medical electrical equipment, the procedure for confirming compliance with the IECEE requirements was considered.

---

*I.S. Razina, S.N. Ivanova, I.V. Zhukova*

### **The Practice of Developing and Implementing a Quality Management System at a Medical-Technical Profile Enterprise According to the Requirements of ISO 13485:2016**

*Keywords:* quality management system, risk management, technical file, medical devices, Russian Federation, EC.

*Abstract.* The purpose of the study is the implementation of a quality management system in compliance with the ISO 13485: 2016 requirements at a medical and technical enterprise. To solve the problems of improving the quality of medical devices, the possibility of certification in accordance with European requirements and the problems arising in the development of a quality management system that meets the requirements of the international standard ISO 13485: 2016 are considered, and recommendations for the implementation of a quality management system corresponding to this standard

---

for the Russian company OOO “InstrMed”.

---

*A.G. Ruchyev*

### **Subject Interpretation of the Effectiveness of Information and Monitoring Networks**

*Keywords:* life cycle; information and monitoring network; high technology instrumentation; efficiency.

*Abstract.* The article analyzes the concept of "performance" in relation to the problem area of the analysis of information and monitoring systems from the standpoint of the requirements of the GOST R ISO 9000-2015 standard. The hypothesis is the definition of the parameter “coefficient of influence” when assessing the effectiveness of the information-monitoring network as the degree of influence on the level of compliance of the production activities of the high-tech instrument-making enterprise with the actual needs of the consumers-operators of the supplied equipment. It has been established that the values of the “coefficient of influence” parameter will make it possible to prioritize according to the degree of influence on the level of conformity of the production activity of the enterprise, among the alternative options for organizing and structuring the information-monitoring network of a particular product or group of products of high-tech instrumentation.

---

*E.A. Frolova, E.V. Sokolova*

### **Analysis of the Quality Management Process of Research Support Systems**

*Keywords:* research activities; research activities support system; quality management; quality of software and hardware complexes.

*Abstract.* The main goal of the study is to analyze the quality management process of research support systems. The objective is to identify the opportunities and limitations of the applicability of the existing scientific and methodological tools for the management and quality assessment of research support systems. The paper defines the concept of quality of research activities support system, examines the features of the quality management process of the research activities support system and software quality assessment model, and draws the conclusion about the need to refine the existing tools and means for quality management of this type of software and hardware systems.

---

*O.V. Vatolina, V.A. Gerba, S.G. Kudinova, A.V. Kolesnikov*

### **Factors for Successful Digital Transformation of the Economy**

*Keywords:* digitalization; digital economy; human resources; digital technologies; information flows; business processes.

*Abstract.* Determining the main directions and factors of successful digital transformation of the economy is the goal of the paper. The main hypothesis of the study is the assumption that the critical factors of modification of business processes, information technologies, information flows and specialists determine the choice of a strategy for the digital transformation of economic objects. Methods of analysis, synthesis, classification and comparison were used in the work. A diagram of the relationship between the main directions of digital transformation, the formed recommendations for the digitalization of activities, applicable for companies in particular and sectors of the economy in general, are the result of work.

---

*N.A. Goncharova, N.V. Merzlyakova*

### **Information as a Basis for Customer Decision Making**

*Keywords:* information; consumer; consumer behavior; information resources; decision making.

---

*Abstract.* The purchase of a product or the use of a service is an action based on various incentives. The purpose of the article is to determine the role of information in the decision-making process by consumers. The objectives of the article are to identify patterns characteristic of consumer behavior, to establish the types and motivation of consumer behavior. The research hypothesis is as follows: the authors consider the genesis and interaction of socio-demographic characteristics of consumers. Research methods are qualitative and quantitative analysis of the current state of motivation and types of consumer behavior. Recommendations on motivation and types of consumer behavior are given in conclusion.

*N.A. Ivanov, O.A. Mezentseva, A.P. Prokaza*

### **Correlation between the Stages of the Organizational Life Cycle and its Organizational Structure**

*Keywords:* life cycle; organizational structure; hierarchical organizational structure; adaptive organizational structure.

*Abstract.* Currently, the ability of a company to develop products that meet consumer requirements becomes the key factor of its successful function on the market. This means that running the business efficiently remains an important issue. Part of that is structuring the organization which is defining the main connections within the company. Organization is structured according to the specifics of the business, its aims, management approach and leader's personal qualities. The aim of this research is to study the impact of these factors on forming and developing the organizational structure on the stages of company's life cycle.

---

*S.Yu. Ilyin*

### **The Resources of Agro-Industrial Companies**

*Keywords:* agro-industrial complex; resource potential of agro-industrial organizations.

*Abstract.* The purpose of the study is integration of the resulting and factor indicators of the resource potential realization by agro-industrial businesses into a single base system for their objective assessment of the result-efficiency and expenses-efficiency. The objectives of the study are to group the cost of resources consumed by agro-industrial sphere and build indicators for a comprehensive assessment and system analysis of the resource potential realization by agro-industrial companies. Research methods are statistical analysis with elements of deduction and induction. Research results are as follows: the author's indicators are proposed that allow agro-industrial companies to assess the general and specific levels of resource potential realization, which are organically combined with each other in a complete formalized structure.

---

*A.O. Koval*

### **Formation of an Economic and Mathematical Model for Assessing the Development Potential of Promising Coal Deposits**

*Keywords:* economic and mathematical model; assessment; economic potential; development of promising coal deposits.

*Abstract.* The purpose and objective of the paper is to create economic and mathematical models for evaluating options for developing promising coal deposits. As a result of the research, a methodological approach was created that allows determining the economically preferable options for the development of coal deposits on the basis of ranking the priority of their development, taking into account the interests of all interested parties.

---

*N.N. Konstantinova, O.Yu. Antropova, A.M. Ivanova*

### **Mechanisms of the Policy of Reducing Spatial Polarization of Regions**

*Keywords:* territorial imbalances; policy of reducing the spatial polarization of regions; budget transfers; investment climate; mechanisms of policy implementation.

*Abstract.* The purpose of the study is to consider the basics and mechanisms of state policy to eliminate territorial imbalances. The scientific hypothesis of the study consists in the assumption that in science and practice, the issues of using tools that meet modern requirements for reducing territorial imbalances have not been sufficiently developed. The authors identified the main factors and threats of spatial polarization of regions, as well as analyzed the general structure of state policy to eliminate territorial disparities. The article substantiates that the policy of reducing the spatial polarization of regions is carried out through the use of mechanisms that can be divided into direct, mainly aimed at leveling the level of budget security, and indirect, the purpose of which is to activate economic activity in the regions.

---

*L.M. Levshin, E.V. Troshkova*

### **The Practice of Applying the Quality Management System of the Organization in Crisis Management Conditions**

*Keywords:* ISO 9001: 2015; indicator; process; metallurgical industry; management; improvement.

*Abstract.* The problem of identifying measurable metrics in an organization's business processes, a measurable indicator of the process outcome as a goal of activity; identification of the performance of the steel industry organization related to the marketing stage. The ISO 9001:2015 is presented as a tool to find root causes and prioritize improvements.

---

*E.Yu. Martynova*

### **Public-Private Partnership in the Provision of Social Services: Problems of Motivation**

*Keywords:* social services; public-private partnership; social infrastructure; private investors; motivation.

*Abstract.* The purpose of the study is to explore the problems and prospects for the implementation of public-private partnership projects in the provision of social services. The scientific hypothesis of the study consists in the assumption that the existing budgetary financing of social infrastructure facilities does not provide a high level of accessibility and quality of social services. Therefore, a more active implementation of public-private partnership projects in this area is required. One of the most important areas of activity for organizing interactions between government and business is the creation of an effective system for motivating private investors. The study used general and specific methods of scientific research. As a result, it was concluded that it is necessary to form in each region a system of incentives to attract private business in the provision of social services. The most important institutional element of such a system can be regional funds for promoting the reform of social infrastructure facilities.

---

*A.P. Ovchinnikov*

### **Methodological Approaches to Assessing the Effectiveness of Strategies for the Development of Innovative Enterprises in the Context of Import Substitution**

*Keywords:* import substitution; innovative strategies; efficiency assessment; techniques; methodological approaches.

---

*Abstract.* The purpose of the study is to review the methodological approaches to assessing the effectiveness of strategies for the development of innovative enterprises in the context of import substitution. Research objectives are to determine the content of innovative strategies of the enterprise and the specifics of their development; to study the advantages and disadvantages of existing methodological approaches to assessing the effectiveness of strategies for the development of innovative enterprises. The research uses general scientific methods: analysis, comparison and abstraction. The study made it possible to establish the advantages of the existing methodological approaches to assessing the effectiveness of strategies for the development of innovative enterprises in the context of import substitution; the conclusion was made about the need for deep adaptation of most of them to the conditions of functioning of enterprises in the context of import substitution.

*O.E. Pirogova, S.N. Kuznetsova*

### **Forecasting the Performance of an Apartment Hotel Using a Revenue Forecasting Model**

*Keywords:* real estate market; hotel business; apart-hotels; hotels; forecasting.

*Abstract.* The hospitality industry in Russia is rapidly developing and provides a variety of offers, both for tourists and for residents of the city. Over the past few years, apartment hotels have become popular and popular in the hotel business market. The purpose of the study is to analyze the market of apart-hotels in St. Petersburg and forecast the activity of the apart-hotel. Research objectives: to conduct an analysis, study the problems of the apart-hotel market and make a forecast of their further development. The research uses the following methods: description, comparison, analysis and synthesis. The results of the study are the forecast of the further development of the apart-hotel based on the revenue forecasting model.

*A.G. Prigulniy*

### **An Algorithm of Startup Project Management: From Decision Making to Successful Leadership**

*Keywords:* startup project; entrepreneurial activity; startup project management; entrepreneurial management.

*Abstract.* The modern practice of entrepreneurship shows that companies that started with startup projects have achieved market success not as a result of random circumstances, but following approaches from the standpoint of entrepreneurial management. A feature of this approach is that it allows entrepreneurs to create and develop startup projects in conditions of a high degree of uncertainty in the external and internal environment. The aim of the study is to analyze the current approaches to managing startup projects from the standpoint of entrepreneurial management. To implement the goal of the study, the following tasks were set: to consider the main stages of creation and development of a startup project; analyze approaches to generating ideas, testing a business model, creating a product prototype, finding investors and attracting clients for the development of a startup project. The hypothesis of the study is that the use of entrepreneurial management tools allows not only formulating a business idea, organizing a startup project, but also bringing a startup project to the creation of a viable company. To conduct the research, there were used methods of comparative and system analysis, management theory, and the process approach. The results of the study confirmed the need to use entrepreneurial management tools for the creation and development of startup projects.

*V.V. Sulimin*

### **State Regulation of Personnel Certification Processes at the Municipal Level**

*Keywords:* principles of certification; the procedure for a comprehensive assessment of personnel; determination of the degree of suitability for the position held.

---

*Abstract.* Regular individual assessment of the local government employees ensures the effectiveness of their professional performance and is one of the effective tools for improving the system of mediated contacts with the help of the municipality in order to achieve a high quality of people's life. The purpose of the article is to propose measures and criteria for systematic formalized monitoring of the conformity of the level of professional activity, personal characteristics and potential of individuals. To achieve this goal, the key tasks of periodic certification of the professional suitability of employees of municipal bodies were set. A brief analysis of determining the level of compliance of an employee of a local government from the standpoint of legal norms, theoretical and practical guidelines was also carried out. A conclusion was made about the conditions for creating a high-quality mechanism for the implementation of the certification procedure for unelected positions.

*V.V. Sulimin*

### **The Role of the Digital Economy in Supervisory Regulation**

*Keywords:* administrative responsibility; administrative offenses; administrative supervision; control of legality.

*Abstract.* Public administration bodies comprise numerous structural subdivisions with a wide range of competencies and powers. The system of their work is distinguished by the complexity and diversity of activities. The purpose of this article is to reveal the essence of the concept of "administrative supervision". For this, the article provides a bibliographic analysis on the topic of supervisory regulation, a brief overview of public relations, bodies responsible for regulating the activities of subjects of administrative law, methods and specifics of the implementation of activities. The key features of administrative supervision, as well as its general principles of activity, are also identified. A pool of state bodies with powers of supervisory regulation is given. In conclusion, it was determined that administrative supervision is aimed at preventing, identifying and eliminating violations of the law, bringing those responsible for such violations to account in an administrative manner.

*I.A. Tachkova, A.V. Medvedev*

### **The Analysis of the Russian Market of Electronic and Telecommunication Equipment**

*Keywords:* revenue; market capacity; Internet; market conditions; forecast; electronic and telecommunication equipment.

*Abstract.* The purpose of the study is to assess the current state and results of the functioning of the Russian market of electronic and telecommunications equipment. The objectives of the study are to make the analysis of macroeconomic indicators of the development of the telecommunications sector in modern economic conditions. The research hypothesis is based on the assumption that the performance of the electronic and telecommunications sector largely depends on macroeconomic factors, in particular aggregate demand, the financial and technical condition of Russian manufacturers, and environmental factors. During the research, methods of analysis, forecasting, as well as the calculation and analytical method were used. The achieved results are the factor analysis of sales proceeds in the segment of the Russian broadband Internet access market, as well as the determination of the capacity and dynamics of the Russian market of electronic and telecommunications equipment in 2015–2020.

*M.R. Steinaig*

### **Accelerated Development Principles of Coal-Mining Complexes in the Advanced Development Territories**

*Keywords:* principles; economics of accelerated development; coal-mining complexes; territories of advanced development.

*Abstract.* The purpose and objectives of the study are to create the basic principles of the economy

---

of accelerating the development of coal-mining complexes in the territories of advanced development. Based on the methods of scientific analysis, eight basic principles of the economy of advanced development are formulated. The created principles formed the basis of the methodological foundations of the economy of advanced development of coal mining complexes.

---

*M.S. Komov*

### **Transport Vector of Development of the Eurasian Economic Union**

*Keywords:* EEU; transport; international transport corridors; transit.

*Abstract.* The purpose of the article is to analyze the problems of the development of the Eurasian Economic Union (EAEU) in the context of the influence of the transport factor of the member states on this process. The objectives are to justify the role of transport in regional integration; to study the prerequisites for the integration of national transport systems in the EAEU; to analyze the transit potential of the Union; to justify the directions for improving the process of forming a single transport space in the EAEU. Methods are comparative analysis, logical and systematic approach. It was found that transport is a factor of economic growth and development of the Eurasian region. The prospects for the development of integration processes in the EAEU are connected with the use of the existing opportunities of the transit potential and the transport industry as a whole.

---

*V.Yu. Galchenkova, E.K. Zueva, K.V. Levshina*

### **Forensic Characteristics of Fraud Committed Using the Internet**

*Keywords:* Internet; information technologies; forensic characteristics; fraud; payment systems; economic crimes.

*Abstract.* The purpose of the paper is to study the process of fraud investigation on the Internet. The realization of this goal is achieved by considering the forensic characteristics of fraud committed using the Internet. Within the framework of the scientific research, theoretical methods were used, which include analysis, modeling, classification, systematization, as well as empirical methods: observation, practical examples, etc. During the investigation, it is necessary to conduct separate investigative and procedural actions. Of great importance during the investigation of fraud on the Internet is the interrogation of a suspect, the purpose of which is to establish the actual circumstances of the criminal act committed.

*L.Sh. Gimadieva*

### **A Comparative Analysis of the Cost of Housing in the Volga Federal District**

*Keywords:* investments; primary and secondary housing market; regional economy; housing market; statistics; housing cost; construction.

*Abstract.* When investigating the problems of accessibility and provision of housing, such a factor as cost is an important factor. The purpose of this study is to identify the current trends in the cost of housing in the Volga Federal District. The research used methods of analysis, comparison, systematization and generalization. The article analyzes the actual cost of housing, its market value and value in the primary and secondary markets. The author assesses the dynamics of changes in various types of housing costs in the constituent entities of the Volga Federal District for the period under review. The article provides a comparative analysis of changes in the share of the actual and market value of housing in the cost of housing in the primary and secondary markets. The actual cost of housing reflects all construction costs. The market value should be higher than the actual value, because this makes it possible to cover the costs in the form of social payments for the purchase of housing or its construction for certain categories of citizens. And on the primary market, the value has already formed, ready for sale by developers. This cost will be higher than the previous ones due to the increase in cost

---

due to additional costs. As a result of the analysis, the author analyzed the relationship between different types of housing costs in relation to each other. The conclusions made on the basis of the analysis will allow a methodologically correct approach to the determination of the economically justified cost of housing construction.

---

*M.P. Kalinina, A.S. Lapshina, K.A. Belova*

### **An Extended Approach to Value Chain Analysis**

*Keywords:* global value chain; value chains; value chain typology

*Abstract.* This article describes a comprehensive methodology for analyzing the value chain in the international cost structure, which introduces a new measure of value chain participation. The purpose of the study is to analyze the global and internal patterns of the formation of the value chain and their evolution. The research methodology lies in the analysis of the approach to the formation of value in different regions of the world at different times. The main contribution and result of the study can be considered – a concept that allows you to measure all the paths of the value chain that pass through each sector of the country from production to the final point of consumption, regardless of whether this path includes downlinks, uplinks or combinations thereof.

---

*O.V. Chepik, L.A. Morozova, A.A. Klokova*

### **Development of Personal Insurance in Russia**

*Keywords:* insurance; insurance market; personal insurance; life insurance; accident and sickness insurance; medical insurance.

*Abstract.* The aim of the research was to study the development of personal insurance in Russia. The article studies the essence of personal insurance and its subgroups. A general comparative analysis of insurance premiums and payments under personal insurance contracts has been carried out. The forecast dynamics of the personal insurance market for 2021 is given. In the course of the study, comparison methods were used, as well as a systemic method, including decomposition, analysis and synthesis.

---

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

**С.С. ФЕДОРОВ**

кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), г. Москва

**E-mail:** FedorovSS@mgsu.ru

**S.S. FEDOROV**

Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU), Moscow

**E-mail:** FedorovSS@mgsu.ru

**Г.В. ВОЛОДИН**

магистрант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), г. Москва

**E-mail:** georgy.volodin@gmail.com

**G.V. VOLODIN**

Master's Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU), Moscow

**E-mail:** georgy.volodin@gmail.com

**А.А. ГАЛИШНИКОВ**

кандидат физико-математических наук, заместитель начальника УМЦ филиала Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), г. Мытищи

**E-mail:** GalishnikovAA@mgsu.ru

**A.A. GALISHNIKOV**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Deputy Head of the Training Center, Branch of the National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU), Mytishchi

**E-mail:** GalishnikovAA@mgsu.ru

**А.А. БУДАЕВА**

кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ

**E-mail:** budalina@yandex.ru

**A.A. BUDAYEVA**

Candidate of Science (Engineering), Associate Professor of the Department of Informatics and Computer Engineering of the North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz

**E-mail:** budalina@yandex.ru

**А.А. ДАУРОВА**

кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ

**E-mail:** albina\_daurova@mail.ru

**A.A. DAUROVA**

Candidate of Science (Engineering), Associate Professor of the Department of Informatics and Computer Engineering of the North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz

**E-mail:** albina\_daurova@mail.ru

**Л.Г. АСТАХОВА**

старший преподаватель кафедры информатики и вычислительной техники Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ

**E-mail:** astahovalg@mail.ru

**L.G. ASTAKHOVA**

Senior Lecturer, Department of Informatics and Computer Engineering, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz

**E-mail:** astahovalg@mail.ru

<p><b>А.М. ДАДТЕЕВА</b> старший преподаватель кафедры информатики и вычислительной техники Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ <b>E-mail:</b> alla_dadteeva@mail.ru</p>	<p><b>A.M. DADTEEVA</b> Senior Lecturer, Department of Informatics and Computer Engineering, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz <b>E-mail:</b> alla_dadteeva@mail.ru</p>
<p><b>А.Г. ЧВЕРТКИН</b> кандидат технических наук, доцент кафедры природной и техногенной безопасности и управления риском Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва <b>E-mail:</b> leliosha@yandex.ru</p>	<p><b>A.G. CHVERTKIN</b> Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Natural and Technogenic Safety and Risk Management of the Moscow Aviation Institute (National Research University, Moscow <b>E-mail:</b> leliosha@yandex.ru</p>
<p><b>А.В. БУРЬЯН</b> старший преподаватель кафедры природной и техногенной безопасности и управления риском Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва <b>E-mail:</b> leliosha@yandex.ru</p>	<p><b>A.V. BURIAN</b> Senior Lecturer, Department of Natural and Technogenic Safety and Risk Management, Moscow Aviation Institute (national Research University), Moscow <b>E-mail:</b> leliosha@yandex.ru</p>
<p><b>В.М. ЗАРОЧЕНЦЕВ</b> кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий и систем Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ <b>E-mail:</b> vlazarm@gmail.com</p>	<p><b>V.M. ZAROCHENTSEV</b> Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information Technologies and Systems, North Caucasian Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz <b>E-mail:</b> vlazarm@gmail.com</p>
<p><b>А.Л. РУТКОВСКИЙ</b> доктор технических наук, профессор кафедры металлургии цветных металлов и металлургических процессов Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ <b>E-mail:</b> vlazarm@gmail.com</p>	<p><b>A.L. RUTKOVSKY</b> Doctor of Engineering, Professor, Department of Metallurgy of Non-Ferrous Metals and Metallurgical Processes, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz <b>E-mail:</b> vlazarm@gmail.com</p>
<p><b>И.И. БОЛОТАЕВА</b> кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий и систем Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ <b>E-mail:</b> vlazarm@gmail.com</p>	<p><b>I.I. BOLOTAEVA</b> Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information Technologies and Systems, North Caucasian Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz <b>E-mail:</b> vlazarm@gmail.com</p>
<p><b>Х.А. БУТОВ</b> аспирант Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), г. Владикавказ <b>E-mail:</b> vlazarm@gmail.com</p>	<p><b>H.A. BUTOV</b> Postgraduate Student. North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), Vladikavkaz <b>E-mail:</b> vlazarm@gmail.com</p>

<p><b>Р.Ф. КАРИМОВ</b>  магистрант Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа  <b>E-mail:</b> KarimovRF@gmail.com</p>	<p><b>R.F. KARIMOV</b>  Master's Student, Ufa State Petroleum Technical University, Ufa  <b>E-mail:</b> KarimovRF@gmail.com</p>
<p><b>М.И. БАЯЗИТОВ</b>  кандидат технических наук, доцент кафедры технологических машин и оборудования Уфимского государственного нефтяного технического университета, г. Уфа  <b>E-mail:</b> mailbmi@yandex.ru</p>	<p><b>M.I. BAYAZITOV</b>  Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technological Machines and Equipment, Ufa State Oil Technical University, Ufa  <b>E-mail:</b> mailbmi@yandex.ru</p>
<p><b>И.А. СОЦКОВ</b>  аспирант Машиностроительного конструкторского бюро «Искра» имени И.И. Картукова, г. Москва  <b>E-mail:</b> xwertydx@mail.ru</p>	<p><b>I.A. SOTSKOV</b>  Postgraduate Student, I.I. Kartukov Iskra Machine-Building Design Bureau, Moscow  <b>E-mail:</b> xwertydx@mail.ru</p>
<p><b>Д.А. СУЗДАЛЬСКИЙ</b>  магистрант Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Москва  <b>E-mail:</b> t7699690@gmail.com</p>	<p><b>D.A. SUZDALSKY</b>  Master's Student, G.V. Plekhanov Russian Economic University, Moscow  <b>E-mail:</b> t7699690@gmail.com</p>
<p><b>В.И. НЕКРАСОВ</b>  кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин Тюменского индустриального университета, Сургут  <b>E-mail:</b> nekrasovvi@tyuiu.ru</p>	<p><b>V.I. NEKRASOV</b>  Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Operation of Transport and Technological Machines, Tyumen Industrial University, Surgut  <b>E-mail:</b> nekrasovvi@tyuiu.ru</p>
<p><b>Р.А. ЗИГАНШИН</b>  кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин Тюменского индустриального университета, Сургут  <b>E-mail:</b> ziganshinra@tyuiu.ru</p>	<p><b>R.A. ZIGANSHIN</b>  Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Operation of Transport and Technological Machines, Tyumen Industrial University, Surgut  <b>E-mail:</b> ziganshinra@tyuiu.ru</p>
<p><b>А.А. ЗИГАНШИН</b>  главный инженер ПАО «Сургутнефтегаз», Сургут  <b>E-mail:</b> ziganshinra@tyuiu.ru</p>	<p><b>A.A. ZIGANSHIN</b>  Chief Engineer, PJSC "Surgutneftegas", Surgut  <b>E-mail:</b> ziganshinra@tyuiu.ru</p>
<p><b>Е.А. НИКИТИН</b>  директор ООО «Джастинтайм», г. Сургут  <b>E-mail:</b> nekrasovvi@tyuiu.ru</p>	<p><b>E.A. NIKITIN</b>  Director, Justintaym LLC, Surgut  <b>E-mail:</b> nekrasovvi@tyuiu.ru</p>
<p><b>С.Ю. ОРЕХОВ</b>  старший преподаватель кафедры мехатроники и робототехнических систем Калужского филиала Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Калуга  <b>E-mail:</b> serg31057@mail.ru</p>	<p><b>S.Yu. OREKHOV</b>  Senior Lecturer, Department of Mechatronics and Robotic Systems, Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Kaluga  <b>E-mail:</b> serg31057@mail.ru</p>

<p><b>В.С. КУЗНЕЦОВ</b> студент Калужского филиала Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Калуга <b>E-mail:</b> kuznetsov850@ya.ru</p>	<p><b>V.S. KUZNETSOV</b> Student, Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Kaluga <b>E-mail:</b> kuznetsov850@ya.ru</p>
<p><b>С.П. ДОЛГОЛЕНКО</b> студент Калужского филиала Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Калуга <b>E-mail:</b> stas.ays@mail.ru</p>	<p><b>S.P. DOLGOLENKO</b> Student, Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Kaluga E-mail: stas.ays@mail.ru</p>
<p><b>К.Г. КИСЛОВ</b> студент Калужского филиала Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Калуга <b>E-mail:</b> stas.ays@mail.ru</p>	<p><b>K.G. KISLOV</b> Student, Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Kaluga <b>E-mail:</b> stas.ays@mail.ru</p>
<p><b>Х.Х. САБАНЧИЕВ</b> доктор технических наук, профессор кафедры мехатроники и робототехники Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х.М. Бербекова, г. Нальчик <b>E-mail:</b> Tkhamokova1991@mail.ru</p>	<p><b>H.H. SABANCHIEV</b> Doctor of Engineering, Professor, Department of Mechatronics and Robotics of the Kabardino-Balkaria State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik <b>E-mail:</b> Tkhamokova1991@mail.ru</p>
<p><b>И.А. НОГЕРОВ</b> старший преподаватель кафедры мехатроники и робототехники Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х.М. Бербекова, г. Нальчик <b>E-mail:</b> Tkhamokova1991@mail.ru</p>	<p><b>I.A. NOGEROV</b> Senior Lecturer, Department of Mechatronics and Robotics, Kabardino-Balkaria State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik <b>E-mail:</b> Tkhamokova1991@mail.ru</p>
<p><b>М.Р. ТХАМОКОВА</b> ассистент кафедры мехатроники и робототехники Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х.М. Бербекова», г. Нальчик <b>E-mail:</b> Tkhamokova1991@mail.ru</p>	<p><b>M.R. TKHAMOKOVA</b> Assistant Lecturer, Department of Mechatronics and Robotics, Kabardino-Balkaria State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik <b>E-mail:</b> Tkhamokova1991@mail.ru</p>
<p><b>К.В. МЕНАКЕР</b> кандидат технических наук, доцент кафедры электроснабжения Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Иркутск <b>E-mail:</b> menkot@mail.ru</p>	<p><b>K.V. MENAKER</b> Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Power Supply, Irkutsk State University of Railways, Irkutsk <b>E-mail:</b> menkot@mail.ru</p>
<p><b>И.В. МОИСЕЕНКО</b> инженер-электроник ГУП «Московский метрополитен», г. Москва <b>E-mail:</b> moiseenko.iliya@yandex.ru</p>	<p><b>I.V. MOISEENKO</b> Electronic Engineer, State Unitary Enterprise “Moscow Metro”, Moscow <b>E-mail:</b> moiseenko.iliya@yandex.ru</p>

<p><b>А.В. ОРЛОВ</b> кандидат технических наук, доцент кафедры систем управления транспортной инфраструктурой Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва <b>E-mail:</b> summerman1978@gmail.com</p>	<p><b>A.V. ORLOV</b> Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Transport Infrastructure Management Systems, Russian University of Transport (MIIT), Moscow <b>E-mail:</b> summerman1978@gmail.com</p>
<p><b>В.В. ОРЛОВ</b> директор направления «Безналичные решения» Байкальского банка ПАО «Сбербанк», г. Иркутск <b>E-mail:</b> ooozee@mail.ru</p>	<p><b>V.V. ORLOV</b> Director of "Cashless Solutions", Baikal Bank PJSC "Sberbank", Irkutsk <b>E-mail:</b> ooozee@mail.ru</p>
<p><b>А.В. ЧЕЛЕНКО</b> кандидат технических наук, доцент кафедры организации и управления производством Калужского филиала Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Калуга <b>E-mail:</b> apererva@yandex.ru</p>	<p><b>A.V. CHELENKO</b> Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Organization and Management of Production of the Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University. (National Research University), Kaluga <b>E-mail:</b> apererva@yandex.ru</p>
<p><b>В.П. МАРИН</b> доктор технических наук, профессор Института электроники МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва <b>E-mail:</b> martan1966@gmail.ru</p>	<p><b>V.P. MARIN</b> Doctor of Engineering, Professor, Institute of Electronics MIREA – Russian Technological University, Moscow <b>E-mail:</b> martan1966@gmail.ru</p>
<p><b>Э.Н. КИМ</b> доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой управления техническими системами Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток <b>E-mail:</b> kim.en@dgtru.ru</p>	<p><b>E.N. KIM</b> Doctor of Engineering, Professor, Head of Department of Technical Systems Management, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok <b>E-mail:</b> kim.en@dgtru.ru</p>
<p><b>Е.Г. ТИМЧУК</b> кандидат технических наук, доцент кафедры управления техническими системами Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток <b>E-mail:</b> timchuk.eg@dgtru.ru</p>	<p><b>E.G. TIMCHUK</b> Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Management of Technical Systems, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok <b>E-mail:</b> timchuk.eg@dgtru.ru</p>
<p><b>Е.А. ЗАЯЦ</b> заведующий лабораторией кафедры управления техническими системами Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток <b>E-mail:</b> www.ganya_nic.ru@mail.ru</p>	<p><b>E.A. ZAYATS</b> Head of Laboratory, Department of Management of Technical Systems, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok <b>E-mail:</b> www.ganya_nic.ru@mail.ru</p>
<p><b>В.С. ПАНАЧИНА</b> аспирант Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток <b>E-mail:</b> panachinavs@mail.ru</p>	<p><b>V.S. PANACHINA</b> Postgraduate Student, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok <b>E-mail:</b> panachinavs@mail.ru</p>

<p><b>И.С. РАЗИНА</b> кандидат химических наук, доцент кафедры медицинской инженерии Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань <b>E-mail:</b> ira-a82@mail.ru</p>	<p><b>I.S. RAZINA</b> Candidate of Science (Chemistry), Associate Professor of the Department of Medical Engineering, Kazan National Research Technological University, Kazan <b>E-mail:</b> ira-a82@mail.ru</p>
<p><b>С.Н. ИВАНОВА</b> кандидат технических наук, доцент кафедры медицинской инженерии Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань <b>E-mail:</b> cool.raduga@yandex.ru</p>	<p><b>S.N. IVANOVA</b> Candidate of Science (Engineering), Associate Professor of the Department of Medical Engineering, Kazan National Research Technological University, Kazan <b>E-mail:</b> cool.raduga@yandex.ru</p>
<p><b>И.В. ЖУКОВА</b> кандидат химических наук, доцент кафедры медицинской инженерии Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань <b>E-mail:</b> zhukovka116@mail.ru</p>	<p><b>I.V. ZHUKOVA</b> Candidate of Science (Chemistry), Associate Professor, Department of Medical Engineering, Kazan National Research Technological University, Kazan <b>E-mail:</b> zhukovka116@mail.ru</p>
<p><b>А.Г. РУЧЬЕВ</b> соискатель Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург <b>E-mail:</b> maris_spb@inbox.ru</p>	<p><b>A.G. RUCHYEV</b> Candidate for PhD degree, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg <b>E-mail:</b> maris_spb@inbox.ru</p>
<p><b>Е.А. ФРОЛОВА</b> доктор технических наук, профессор кафедры инноватики и интегрированных систем качества Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург <b>E-mail:</b> frolovaelena@mail.ru</p>	<p><b>E.A. FROLOVA</b> Doctor of Engineering, Professor, Department of Innovation and Integrated Quality Systems, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg <b>E-mail:</b> frolovaelena@mail.ru</p>
<p><b>Е.В. СОКОЛОВА</b> аспирант Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург <b>E-mail:</b> sev280106@gmail.com</p>	<p><b>E.V. SOKOLOVA</b> Postgraduate Student, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg <b>E-mail:</b> sev280106@gmail.com</p>
<p><b>О.В. ВАТОЛИНА</b> кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической кибернетики Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск <b>E-mail:</b> olvatolina@yandex.ru</p>	<p><b>O.V. VATOLINA</b> Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economic Cybernetics, Pacific State University, Khabarovsk <b>E-mail:</b> olvatolina@yandex.ru</p>
<p><b>В.А. ГЕРБА</b> кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов Гжельского государственного университета, пос. Электроизолитор <b>E-mail:</b> vikuliaalk@mail.ru</p>	<p><b>V.A. GERBA</b> Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Finance, Gzhel State University, pos. Electroizolyator <b>E-mail:</b> vikuliaalk@mail.ru</p>

<p><b>С.Г. КУДИНОВА</b> кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов Гжелского государственного университета, пос. Электроизолятор <b>E-mail:</b> kudinova_sg@mail.ru</p>	<p><b>S.G. KUDINOVA</b> Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Finance, Gzhel State University, Electroizolyator <b>E-mail:</b> kudinova_sg@mail.ru</p>
<p><b>А.В. КОЛЕСНИКОВ</b> кандидат экономических наук, доцент Высшей школы медиа, коммуникаций и сервиса Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск <b>E-mail:</b> kudinova_sg@mail.ru</p>	<p><b>A.V. KOLESNIKOV</b> Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Graduate School of Media, Communications and Service, Pacific State University, Khabarovsk <b>E-mail:</b> akolesnicov@mail.ru</p>
<p><b>Н.А. ГОНЧАРОВА</b> кандидат исторических наук, доцент кафедры иностранных языков Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург <b>E-mail:</b> kudinova_sg@mail.ru</p>	<p><b>N.A. GONCHAROVA</b> Candidate of Science (History), Associate Professor, Department of Foreign Languages, Ural State University of Economics, Yekaterinburg <b>E-mail:</b> nadin1325x@yandex.ru</p>
<p><b>Н.В. МЕРЗЛЯКОВА</b> ассистент кафедры маркетинга и международного менеджмента Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург <b>E-mail:</b> merzlyakova@xk3.ru</p>	<p><b>N.V. MERZLYAKOVA</b> Assistant Lecturer, Department of Marketing and International Management, Ural State University of Economics, Yekaterinburg <b>E-mail:</b> merzlyakova@xk3.ru</p>
<p><b>Н.А. ИВАНОВ</b> кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), г. Москва <b>E-mail:</b> IvanovNA@mgsu.ru</p>	<p><b>N.A. IVANOV</b> Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU), Moscow <b>E-mail:</b> IvanovNA@mgsu.ru</p>
<p><b>О.А. МЕЗЕНЦЕВА</b> студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), г. Москва <b>E-mail:</b> m.olga.00@mail.ru</p>	<p><b>O.A. MEZENTSEVA</b> Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU), Moscow <b>E-mail:</b> m.olga.00@mail.ru</p>
<p><b>А.П. ПРОКАЗА</b> студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), г. Москва <b>E-mail:</b> a.prokaza007@gmail.com</p>	<p><b>A.P. PROKAZA</b> student of the National Research Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU), Moscow <b>E-mail:</b> a.prokaza007@gmail.com</p>
<p><b>С.Ю. ИЛЫН</b> кандидат экономических наук, доцент департамента «Управление бизнесом» Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, г. Москва <b>E-mail:</b> i.sergey777@gmail.com</p>	<p><b>S.Yu. ILYIN</b> Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Business Management, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow <b>E-mail:</b> i.sergey777@gmail.com</p>

<p><b>А.О. КОВАЛЬ</b>  научный сотрудник, проректор Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе, г. Москва  <b>E-mail:</b> kovalao@mgri.ru</p>	<p><b>A.O. KOVAL</b>  Researcher, Vice-Rector, Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Prospecting University, Moscow  <b>E-mail:</b> kovalao@mgri.ru</p>
<p><b>Н.Н. КОНСТАНТИНОВА</b>  доктор экономических наук, профессор кафедры региональной экономики и природопользования Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург  <b>E-mail:</b> natnauka@gmail.com</p>	<p><b>N.N. KONSTANTINOVA</b>  Doctor of Economics, Professor, Department of Regional Economics and Environmental Management, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg  <b>E-mail:</b> natnauka@gmail.com</p>
<p><b>О.Ю. АНТРОПОВА</b>  преподаватель Колледжа бизнеса и технологий Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург  <b>E-mail:</b> mikhalyovao@mail.ru</p>	<p><b>O.Yu. ANTHROPOVA</b>  Lecturer, College of Business and Technology, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg  <b>E-mail:</b> mikhalyovao@mail.ru</p>
<p><b>А.М. ИВАНОВА</b>  студент Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург  <b>E-mail:</b> mikhalyovao@mail.ru</p>	<p><b>A.M. IVANOVA</b>  Student, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg  <b>E-mail:</b> mikhalyovao@mail.ru</p>
<p><b>Л.М. ЛЕВШИН</b>  кандидат экономических наук, доцент кафедры управления качеством, стандартизации и документационного обеспечения управления Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск  <b>E-mail:</b> Leff_levshin@mail.ru</p>	<p><b>L.M. LEVSHIN</b>  Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Quality Management, Standardization and Documentation Support of Management, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk  <b>E-mail:</b> Leff_levshin@mail.ru</p>
<p><b>Е.В. ТРОШКОВА</b>  кандидат экономических наук, доцент кафедры управления качеством, стандартизации и документационного обеспечения управления Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск  <b>E-mail:</b> egorova0377@mail.ru</p>	<p><b>E.V. TROSHKOVA</b>  Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Quality Management, Standardization and Documentation Support of Management, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk  <b>E-mail:</b> egorova0377@mail.ru</p>
<p><b>Е.Ю. МАРТЫНОВА</b>  преподаватель Санкт-Петербургского института технологий и корпоративного управления, г. Санкт-Петербург  <b>E-mail:</b> natnauka@gmail.com</p>	<p><b>E.YU. MARTYNOVA</b>  Lecturer, St. Petersburg Institute of Technology and Corporate Governance, St. Petersburg  <b>E-mail:</b> natnauka@gmail.com</p>
<p><b>А.П. ОВЧИННИКОВ</b>  кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и менеджмента Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва  <b>E-mail:</b> Sergey.t@dissertatus.ru</p>	<p><b>A.P. OVCHINNIKOV</b>  Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economic Theory and Management, Russian University of Transport (MIIT), Moscow  <b>E-mail:</b> Sergey.t@dissertatus.ru</p>

<p><b>О.Е. ПИРОГОВА</b>  доктор экономических наук, доцент Высшей школы сервиса и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург  <b>E-mail:</b> kafedra17@rambler.ru</p>	<p><b>O.E. PIROGOVA</b>  Doctor of Economics, Associate Professor, Higher School of Service and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg  <b>E-mail:</b> kafedra17@rambler.ru</p>
<p><b>С.Н. КУЗНЕЦОВА</b>  магистрант Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург  <b>E-mail:</b> kuznetzova.swe@yandex.ru</p>	<p><b>S.N. KUZNETSOVA</b>  Master's Student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg  <b>E-mail:</b> kuznetzova.swe@yandex.ru</p>
<p><b>А.Г. ПРИГУЛЬНЫЙ</b>  кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов Университета Межпарламентской Ассамблеи ЕврАзЭС, г. Санкт-Петербург  <b>E-mail:</b> info@prigulniy.com</p>	<p><b>A.G. PRIGULNIY</b>  Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Finance, University of the EurAsEc Interparliamentary Assembly, St. Petersburg  <b>E-mail:</b> info@prigulniy.com</p>
<p><b>В.В. СУЛИМИН</b>  кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург  <b>E-mail:</b> ctig.usue@mail.ru</p>	<p><b>V.V. SULIMIN</b>  Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of State and Municipal Administration of the Ural State Economic University, Yekaterinburg  <b>E-mail:</b> ctig.usue@mail.ru</p>
<p><b>И.А. ТАЧКОВА</b>  кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск  <b>E-mail:</b> inn2080@yandex.ru</p>	<p><b>I.A. TACHKOVA</b>  Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Management, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, Bryansk  <b>E-mail:</b> inn2080@yandex.ru</p>
<p><b>А.В. МЕДВЕДЕВ</b>  магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск  <b>E-mail:</b> vam-batut@yandex.ru</p>	<p><b>A.V. MEDVEDEV</b>  Master's Student, Bryansk State University named after academician I.G. Petrovsky, Bryansk  <b>E-mail:</b> vam-batut@yandex.ru</p>
<p><b>М.Р. ШТЕЙНЦАЙГ</b>  технический директор ООО «АнтрацитИнвест-Проект», г. Москва  <b>E-mail:</b> 9918521@mail.ru</p>	<p><b>M.R. STEINZAIG</b>  Technical Director of LLC "AntratsitInvestProekt", Moscow  <b>E-mail:</b> 9918521@mail.ru</p>
<p><b>М.С. КОМОВ</b>  кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и менеджмента Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва  <b>E-mail:</b> komovms@mail.ru</p>	<p><b>M.S. KOMOV</b>  Candidate of Science (Economics), Associate Professor of the Department of Economic Theory and Management of the Russian University of Transport (MIIT), Moscow  <b>E-mail:</b> komovms@mail.ru</p>
<p><b>В.Ю. ГАЛЧЕНКОВА</b>  магистрант Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева, г. Орел  <b>E-mail:</b> victoriagal@mail.ru</p>	<p><b>V.Yu. GALCHENKOVA</b>  Master's Student, Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel  <b>E-mail:</b> victoriagal@mail.ru</p>

<p><b>Е.К. ЗУЕВА</b>  магистрант Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева, г. Орел  <b>E-mail:</b> liz00057@mail.ru</p>	<p><b>E.K. ZUEVA</b>  Master's Student, Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel  <b>E-mail:</b> liz00057@mail.ru</p>
<p><b>К.В. ЛЕВШИНА</b>  магистрант Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева, г. Орел  <b>E-mail:</b> kristinal7@yandex.ru</p>	<p><b>K.V. LEVSHINA</b>  Master's Student, Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel  <b>E-mail:</b> kristinal7@yandex.ru</p>
<p><b>Л.Ш. ГИМАДИЕВА</b>  кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и предпринимательства в строительстве Казанского государственного архитектурно-строительного университета, г. Казань  <b>E-mail:</b> LI-DA2007@yandex.ru</p>	<p><b>L.Sh. GIMADIEVA</b>  Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Entrepreneurship in Construction, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan  <b>E-mail:</b> LI-DA2007@yandex.ru</p>
<p><b>М.П. КАЛИНИНА</b>  студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток  <b>E-mail:</b> masha.kalinina.2001@mail.ru</p>	<p><b>M.P. KALININA</b>  Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok  <b>E-mail:</b> masha.kalinina.2001@mail.ru</p>
<p><b>А.С. ЛАПШИНА</b>  студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток  <b>E-mail:</b> lapshina.nyusha@list.ru</p>	<p><b>A.S. LAPSHINA</b>  Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok  <b>E-mail:</b> lapshina.nyusha@list.ru</p>
<p><b>К.А. БЕЛОВА</b>  студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток  <b>E-mail:</b> belova.ka@students.dvfu.ru</p>	<p><b>K.A. BELOVA</b>  Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok  <b>E-mail:</b> belova.ka@students.dvfu.ru</p>
<p><b>О.В. ЧЕПИК</b>  доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа, финансов и налогообложения Академии права и управления ФСИН России, г. Рязань  <b>E-mail:</b> ovchepik@yandex.ru</p>	<p><b>O.V. CHEPIK</b>  Doctor of Economics, Professor, Department of Accounting, Analysis, Finance and Taxation, Academy of Law and Management of the Federal Penitentiary Service of Russia, Ryazan  <b>E-mail:</b> ovchepik@yandex.ru</p>
<p><b>Л.А. МОРОЗОВА</b>  кандидат экономических наук, доцент кафедры бизнес-информатики и прикладной математики Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева», г. Рязань  <b>E-mail:</b> ludmo@mail.ru</p>	<p><b>L.A. MOROZOVA</b>  Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Business Informatics and Applied Mathematics, P.A. Kostychev Ryazan State Agrotechnological University, Ryazan  <b>E-mail:</b> ludmo@mail.ru</p>
<p><b>А.А. КЛОКОВА</b>  студент Академии права и управления ФСИН России, г. Рязань  <b>E-mail:</b> klok2000@mail.ru</p>	<p><b>A.A. KLOKOVA</b>  Student, Academy of Law and Management of the Federal Penitentiary Service of Russia, Ryazan  <b>E-mail:</b> klok2000@mail.ru</p>

---

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---

---

**НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ**  
**SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS**  
**№ 7(121) 2021**  
**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

---

Подписано в печать 23.07.2021 г.  
Формат журнала 60×84/8  
Усл. печ. л. 21,15. Уч.-изд. л. 12,44.  
Тираж 1000 экз.