

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 10(124) 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:

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

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: qdwucong@hotmail.com.

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

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Содержание

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Машины, агрегаты и процессы

- Савельева Н.Н., Шедь С.М.** Совершенствование технологии отбора керна в глубоких скважинах 8

Организация производства

- Горшков А.А., Морозенко А.А.** Повышение эффективности организации труда на основе рационального движения персонала при сооружении сложных инженерных объектов 12
- Полосина К.В.** Исследование структуры построения схемы информационной модели земляных работ 18
- Сергеев И.К.** К вопросу применения методологии УРРАН на железнодорожном транспорте 22

Стандартизация и управление качеством

- Горбунов А.К., Кристя В.И., Прасицкий В.В., Челенко А.В.** Исследование особенностей обеспечения качества источников электронов для газоразрядных лазерных датчиков систем навигации 25
- Ефремов Н.Ю.** Автоматизация обработки результатов полного факторного эксперимента при исследовании показателей качества полимерных композиционных материалов 33
- Кузьменко В.П., Солёный С.В., Бобрышов А.П.** Исследование влияния светодиодного уличного освещения на качество окружающей среды 38

Системы автоматизации проектирования

- Сычев Р.С., Акинин Е.Ю.** Влияние тепловой модели печатной платы на точность моделирования температуры электронных компонентов в САПР 41

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Экономика и управление

- Богомолова Ю.И.** Модели рационализации использования человеческих ресурсов 45
- Богомолова Ю.И.** Показатели рационального использования человеческих ресурсов на национальном уровне 49
- Дубровская Т.В., Ридель Л.Н., Шадрин И.В., Костоустова Е.В.** Исследование инновационных подходов к оценке объектов недвижимости 54

Ильин И.В., Чемерис О.С., Сарыгулов А.И. Аналитический обзор подходов к оценке эффективности функционирования медицинских организаций в условиях изменения основных бизнес-процессов в системе здравоохранения	57
Кашина Е.В., Саенко И.А., Пухова В.В., Крелина Е.В. Факторы, оказывающие влияние на эффективность функционирования организации (на примере Красноярского края).....	65
Курбачкая Т.Б., Вазюков Я.С. Диагностические методы исследования внедрения философии Lean	71
Нагаслаева И.О., Аюшеева А.О., Золотарева Н.А. Трансформация социально – экономической системы мезоуровня в современных условиях	74
Овсянко Л.А., Чепелева К.В., Бородина Т.А. Влияние налоговой нагрузки на финансовое состояние сельскохозяйственных организаций региона	77
Осипов А.А. Система управления эффективностью инвестиционного процесса в строительстве.....	81
Пухова В.В., Кашина Е.В., Саенко И.А., Крелина Е.В. Исследования уровня доступности жилья для населения города Красноярска	84
Романов А.В., Барбашин В.В. Развитие инструментов цифровизации в пищевой промышленности с целью минимизации последствий эпидемии Covid-19.....	93
Рудюк М.Ю., Чекайкин С.В., Маслова А.В., Сухова О.В. Поставщики комплектующих в автомобильной промышленности как ключевой фактор обеспечения стабильности производства	96
Сафин Р.И. Развитие методов управления масштабированием бизнеса в условиях пандемийного кризиса	103
Сафонов К.Б. Контекст межкультурной коммуникации в практике деятельности организации	108
Утегенова М.Е., Колотырин К.П. Повышение экономической эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения на основе карбонового земледелия	111

Финансы и кредит

Ангелина И.А., Градинарова А.А. Структурно-семантическое развитие категории «публичные финансы» в системе экономических отношений	114
--	-----

Мировая экономика

Цинь Чжичжэнь Международный кредит как вектор интернационализации Юаня на макроуровне	117
Линников А.С. Impact of human capital on the foreign economic security of Russia: assessment and recommendations	122

Contents

MECHANICAL ENGINEERING

Machines, Units and Processes

- Savelieva N.N., Shed S.N. Improvement of Coring Technology in Deep Wells..... 8

Organization of Manufacturing

- Gorshkov A.A., Morozenko A.A. Improving the Efficiency of Labor Organization Based on the Reasonable Personnel Flow in Construction of Complex Engineering Facilities..... 12
- Polosina K.V. Investigation of the Structure of Building an Information Model of Earthworks... 18
- Sergeev I.K. On the Issue of Applying the URRAN Methodology in Railway Transport..... 22

Standardization and Quality Management

- Gorbunov A.K., Kristya V.I., Prasitsky V.V., Chelenko A.V. The Study of the Features of Quality Assurance of Electron Sources for Gas-Discharge Laser Sensors of Navigation Systems..... 25
- Efremov N.Yu. Automation of Processing the Complete Factor Experiment Results in the Study of Quality Indicators of Polymer Composite Materials..... 33
- Kuzmenko V.P., Solenyi S.V., Bobryshov A.P. Investigation of the Influence of Led Artificial Lighting on the Processes of Managing the Safety and Quality of Street Lighting..... 38

Design Automation Systems

- Sychev R.S., Akinin E.Yu. The Impact of Thermal Model of the Printed Circuit Board on the Accuracy of Modeling the Temperature of Electronic Components in CAD..... 41

ECONOMIC SCIENCES

Economics and Management

- Bogomolova Yu.I. Rationalization Models of Using Human Resources..... 45
- Bogomolova Yu.I. Indicators of Rational Use of Human Resources at the National Level 49
- Dubrovskaya T.V., Ridel L.N., Shadrina I.V., Kostoustova E.V. Research into Innovative Approaches to Real Estate Valuation 54
- Ilyin I.V., Chemeris O.S., Sarygulov A.I. Analytical Review of Approaches to Assess the Effectiveness of Medical Organizations in the Context of Main Business Processes Changes

in Healthcare System.....	57
Kashina E.V., Saenko I.A., Pukhova V.V., Krelina E.V. Factors Affecting the Efficiency of the Construction Organizations Functioning (Exemplified by the Krasnoyarsk Territory).....	65
Kurbatskaya T.B., Vazyukov Ya.S. Diagnostic Methods for Investigating the Implementation of the Lean Philosophy.....	71
Nagaslaeva I.O., Ayusheeva A.O., Zolotareva N.A. Transformation of the Socio-Economic System of the Meso-Level in Modern Conditions.....	74
Ovsyanko L.A., Chepeleva K.V., Borodina T.A. The Influence of Tax Load on the Financial Situation of Agricultural Organizations in the Region.....	77
Osipov A.A. A Management System of the Investment Process in Construction	81
Pukhova V.V., Kashina E.V., Saenko I.A., Krelina E.V. The Research into Housing Affordability for Krasnoyarsk Population.....	84
Romanov A.V., Barbashin V.V. The Development of Instruments of Digitalization in the Food Industry for the Purpose of Minimization of Consequences of COVID-19 Pandemic	93
Rudyuk M.Yu., Chekaikin S.V., Maslova A.V., Sukhova O.V. Suppliers of Components in the Automotive Industry as a Key Factor in Ensuring Production Stability	96
Safin R.I. The Development of Methods for Managing Business Scaling during the Pandemic Crisis.....	103
Safonov K.B. The Context of Intercultural Communication in Organization Performance.....	108
Utegenova M.E., Kolotyryn K.P. Improving the Economic Efficiency of Agricultural Land Use on the Basis of Carbon Agriculture.....	111

Finance and Credit

Angelina I.A., Gradinarova A.A. Structural-Semantic Development of the Public Finance Concept in the System of Economic Relations	114
--	-----

World Economics

Qin Zhizhen International Credit as a Vector of Yuan Internationalization at the Macro Level...117	
Linnikov A.S. Impact of human capital on the foreign economic security of Russia: assessment and recommendations	122

УДК 62.9

Н.Н. САВЕЛЬЕВА, С.Н. ШЕДЬ

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОТБОРА КЕРНА В ГЛУБОКИХ СКВАЖИНАХ

Ключевые слова: отбор керна; палеозойский фундамент; строительство скважины.

Аннотация. Для роста добычи можно ввести в эксплуатацию новые месторождения углеводородного сырья или провести разведочные работы в существующих скважинах и получить запасы углеводородного сырья из Палеозойского фундамента Pz и Kv . Для этого необходимо провести отбор керна на Палеозойском фундаменте для изучения геологических характеристик месторождения. Основной целью каждой операции по отбору керна из всех типов скважин является получение прямой информации о породах, слагающих интересующие объекты месторождений, необходимой для решения комплекса задач поиска, разведки и добычи углеводородов. Отбор керна в Палеозойских отложениях всегда является очень сложной технологической операцией и приводит к увеличению количества рейсов и увеличению времени на данный вид работ (отбора керна). Авторами разработан новый вид смазки, которая должна снизить заклинки керна как в компоновке контроллера районного центра (КРЦ), так и в применяемых одноразовых грунтоносках. Преимущества предложенной смазки: облегчает подъем керна; увеличивает длину рейса в разрушенной породе; продлевает срок службы оборудования, опускаемого в забой.

Нефть и газ являются основными энергоносителями в экономике любого государства и играют значительную роль. Для роста добычи можно ввести в эксплуатацию новые месторождения углеводородного сырья или провести разведочные работы и получить запас углеводородного сырья из Палеозойского фундамента Pz и Kv . Для этого в Томской области ведутся работы по изучению верхней мантии Земли и земной коры с целью получения притока нефти или газа после бурения поисково-оценочных

и других скважин [3]. Опыт бурения этих скважин во многом зависит от полученной информации, которой является керновый материал. Керн выбирается со скважин из Палеозойского фундамента Pz и Kv , отбор проводится из осадочных горных пород. Месторождения Томской области в геологическом разрезе имеют низкопроницаемые заглинизированные пласты, эксплуатация которых требует новых технических решений в процессе их первичного и вторичного вскрытия. С увеличением глубины залегания Палеозойского фундамента Pz и Kv пористость обычно уменьшается.

По результатам исследований в Томской области выделяют четыре типа залежей углеводородов: первый и четвертый типы – палеозойский коллектор; второй тип – глубокие горизонты; третий тип – доюрский комплекс. Необходимо научиться добывать нефть из палеозойского коллектора для дальнейшей разработки месторождений Западной Сибири, которые находятся на четвертой стадии разработки. Этой проблеме посвящен проект «Палеозой», который реализуется в Томской области. Разведанные запасы нефти в доюрском комплексе Западной Сибири, которые стоят сегодня на государственном балансе, составляют около 400 млн тонн [1]. Из них 174 млн тонн относятся к Томской области. Поэтому дальнейшее исследование доюрского комплекса в Томской области очень актуально.

Для исследования применяются наклонно-направленные скважины. Рабочий проект на скважину состоит из четырех основных разделов: техническое задание, общая пояснительная записка, охрана окружающей среды, смета на строительство. Специфической особенностью проектирования проводки наклонно-направленных скважин с горизонтальным окончанием является высокая степень индивидуальности каждой из скважин и необходимость оперативных изменений проектных решений в процессе строительства скважин с горизонтальным окон-

чанием [2].

На данное время АО «Газпром добыча Томск» совместно с ПАО «Подзембургаз» провели бурение скважин на Северо-Останинском нефтегазоносном комплексе (НГК) с горизонтальным окончанием на залежи в палеозойских породах с применением новейших технологий и отечественного оборудования. Конструкция скважины представляет собой бурение со спуском обсадных колонн (направления диаметром 324 мм, кондуктора диаметром 245 мм, дальнейшее углубление скважины до кровли Палеозоя колонны диаметром 168 мм) с целью перекрытия угольных отложений. При этом зенитный угол перед входом в пласт Палеозойского фундамента составляет 77° . Палеозойский фундамент представлял собой известняк. Проводилось бурение горизонтального участка длиной 800 м с применением отечественных технологий и оборудования. В качестве промывочной жидкости была использована азотирующая нефть. Максимально допустимая интенсивность искривления в интервалах набора параметров кривизны – 1,50/10 м по зенитному углу и 3,00/10 м по пространственному углу. Коридор на горизонтальном участке по вертикали был около пяти метров.

В состав компоновки нижней части бурильной колонны (КНБК) было включено следующее оборудование: долото диаметром 142,9 мм *PDC* [4]; винтовой забойный двигатель со встроенным измерительным модулем (ДРЗ-120.ТС) с углом перекоса от 1–1,80; забойный телеметрический комплекс (ЗТК) с комбинированным каналом связи; наддолотный модуль; модуль плотностного гамма-гамма каротажа; модуль индукционного резистивметра [5].

Анализируя причины, приводящие к заклиниванию, частичному или полному разрушению керна, можно выделить природные, технологические и технические факторы.

К природным (геологическим) факторам относятся механические свойства пород, геолого-петрографическая характеристика, химический состав породообразующих минералов и условия залегания пород. С ростом прочности горных пород процент выноса керна обычно повышается, а при работе бурголовки в трещиноватых породах частое чередование пород различной прочности отрицательно влияет на процент выноса керна. Повышение абразивности и твердости горных пород также плохо влияет на процент выноса керна, износ бурго-

ловки при данных факторах увеличивается, что тоже уменьшает качество керна. Быстрый износ кернообразующих элементов бурильной головки также сильно отражается на качестве керна, увеличивая риск его заклинивания и разрушения. Скважины Палеозойского отложения имеют большие глубины, что увеличивает риски разрушения керна во время его подъема.

Согласно литолого-стратиграфической характеристике разреза скважин в Томской области проведение работ с отбором керна проводится по следующим породам: известняк глинистый светло-серый; зеленовато-серый; пятнистый, пересеченный вертикальной трещиной, заполненной кальцитом; плотный; средней крепости; крепкий; с трещинами разной направленности; слоеватый. Данная порода относится к Палеозойскому отложению и отрицательно влияет на вынос керна.

К технологическим факторам относят влияния используемого оборудования на выполнении операции по выносу керна. Очень большое влияние оказывают технологичность конструкции, отсутствие возникновения вибрации, плавность и точность работы, радиальное и торцевое биение.

При проведении работ нами были опробованы различные режимы бурения, увеличение и уменьшение подачи промывочной жидкости, увеличение и уменьшение числа оборотов ротора, нагрузка на бургоголовку *PDC*, равномерность подачи инструмента от тонны до 3–4 тонн. По данным станции геолого-технологических исследований (ГТИ) можно было видеть, что с увеличением нагрузки на бургоголовку скорость увеличивается, затем имеет тенденцию к снижению и падает до 0 м/ч, что наглядно просматривается на данной скважине.

Смазочная добавка для керноотборника. Экологически чистая водорастворимая смазочная добавка для кернов представляет собой анионоактивное поверхностно-активное вещество (ПАВ) на основе природного сырья. Она используется для смазки керноотборников при бурении коронкой для отбора керна. Характеристики смазки приведены в табл. 1.

Смазка облегчает прохождение керна во внутренней трубе, смазывает керноподъемник, сводит к минимуму истирание во внутренней трубе, образует незагрязняющий раствор на водной основе для очистки компонентов внутренней трубы и бурового оборудования.

Преимущества смазки:

Таблица 1. Показатели смазки

№ п/п	Наименование показателя	Значение	Метод испытаний	Фактически
1	Внешний вид и цвет при 20°	Пастообразная масса от белого до светло-желтого цвета	Визуально	Соответствует
2	Показатель концентрации водородных ионов (рН) 1%-го водного раствора, в пределах	7,5–11	ГОСТ 22567.5	9,1
3	Пенообразующая способность	Отсутствует	ГОСТ 22567.1	Соответствует

– облегчает подъем керна;
– увеличивает длину рейса в разрушенной породе;
– продлевает срок службы оборудования, опускаемого в забой.

Можно применять в качестве добавки при подъеме керна. Горсть смоченного состава насыпается в нижнюю часть внутренней трубы

перед ее заправкой в буровую трубу. Кроме того, состав может быть обильно нанесен на детали кернаподъемника. Также применяется в качестве раствора для очистки компонентов бурового оборудования. Смазка упаковывается в плотно закрывающиеся металлические бочки по 25 кг. Предлагается применять при работах по отбору керна.

Список литературы

1. Гончаров, А.В. Особенности геологического строения палеозойских нефтегазоперспективных отложений Нюрольской впадины / А.В. Гончаров. – М., 2000. – 130 с.
2. Зубова, Е.А. О повышении инновационного потенциала нефтегазовых предприятий на современном этапе / Е.А. Зубова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 7(97). – С. 105–107.
3. Пунанова, С.А. Новый взгляд на перспективы нефтегазоносности глубокозалегающих доюрских отложений Западной Сибири / С.А. Пунанова, В.Л. Шустер // Георесурсы. – 2018. – Т. 20. – № 2. – С. 67–80.
4. Савельева, Н.Н. Нефтегазовое оборудование. Оборудование скважин : учебное пособие / Н.Н. Савельева. – Тюмень : ТИУ, 2020. – 102 с.
5. Шедь, С.Н. Применение кернаотборного оборудования для палеозойского фундамента на месторождениях Томской области / С.Н. Шедь, Н.Н. Савельева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 9(111). – С. 122–127.
6. Шедь, С.Н. К вопросам об отборе керна при бурении скважин в коре выветривания и палеозой с использованием стальной одноразовой грунтоности 6 + 1 + 1 м / С.Н. Шедь, Н.Н. Савельева // Опыт, актуальные проблемы и перспективы развития нефтегазового комплекса : материалы XI Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и ученых, посвященной 40-летию филиала ТИУ в г. Нижневартовске. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2021. – С. 329–335.

References

1. Goncharov, A.V. Osobennosti geologicheskogo stroyeniya paleozoyskikh neftegazoperspektivnykh otlozheniy Nyurol'skoy vpadiny / A.V. Goncharov. – M., 2000. – 130 s.
2. Zubova, Ye.A. O povyshenii innovatsionnogo potentsiala neftegazovykh predpriyatij na sovremennom etape / Ye.A. Zubova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. –

№ 7(97). – S. 105–107.

3. Punanova, S.A. Novyy vzglyad na perspektivy neftegazonosnosti glubokozalegayushchikh doyerskikh otlozheniy Zapadnoy Sibiri / S.A. Punanova, V.L. Shuster // Georesursy. – 2018. – T. 20. – № 2. – S. 67–80.

4. Savel'yeva, N.N. Neftegazovoye oborudovaniye. Oborudovaniye skvazhin : uchebnoye posobiye / N.N. Savel'yeva. – Tyumen' : TIU, 2020. – 102 s.

5. Shed', S.N. Primeneniye kernootbornogo oborudovaniya dlya paleozoyskogo fundamenta na mestorozhdeniyakh Tomskoy oblasti / S.N. Shed', N.N. Savel'yeva // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 9(111). – S. 122–127.

6. Shed', S.N. K voprosam ob otbore kerna pri burenii skvazhin v kore vyvetrivaniya i paleozoy s ispol'zovaniyem stal'noy odnorazovoy gruntonosti 6 + 1 + 1 m / S.N. Shed', N.N. Savel'yeva // Opyt, aktual'nyye problemy i perspektivy razvitiya neftegazovogo kompleksa : materialy XI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii obuchayushchikhsya, aspirantov i uchenykh, posvyashchennoy 40-letiyu filiala TIU v g. Nizhnevartovske. – Tyumen' : Tyumenskiy industrial'nyy universitet, 2021. – S. 329–335.

© Н.Н. Савельева, С.Н. Шедь, 2021

УДК 658.5.012.1

*А.А. ГОРШКОВ, А.А. МОРОЗЕНКО**АО ИК «АСЭ», г. Нижний Новгород;**ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», г. Москва*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА НА ОСНОВЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ПРИ СООРУЖЕНИИ СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ

Ключевые слова: движение персонала; динамическая система строительства; производительные силы; рациональное движение персонала; ресурсы проекта; строительное производство.

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос повышения эффективности организации труда при сооружении сложных инженерных объектов (на примере проектов сооружения атомных электростанций большой мощности (АЭС БМ)). Обосновывается необходимость повышения эффективности управления персоналом как ключевым фактором процесса организации труда в строительстве. В статье рассматриваются и подробно описываются недостатки, которые не учитываются в общепринятых подходах управления персоналом в строительстве и приводят к серьезным проблемам в реализации проектов. Выдвигается гипотеза о том, что современные методики расчета численности персонала учитывают основные производственные силы и в меньшей степени затрагивают персонал, занятый на работах сопровождающего характера, который, в свою очередь, сильно влияет на эффективность организации труда при сооружении сложных инженерных объектов. Проект по сооружению АЭС БМ представлен как сложная динамическая система. Описана система связей строительного производства с производительными силами строительства. Предложен подход по созданию методики рационального движения персонала на различных этапах жизненного цикла проекта.

В настоящее время на рынке сооружения атомных электрических станций в значительной мере усиливается конкуренция между основными игроками. Для удержания глобального лидерства компании стараются захватить весомые доли рынка сооружения АЭС БМ и активно ведут переговоры и заключают контракты на сооружение. Госкорпорация «РОСАТОМ» в этом плане не исключение: с 2012 г. она активно ведет деятельность на рынке с целью удержать и усилить свои позиции.

Активная работа на рынке сооружения АЭС БМ за последние почти десять лет позволила госкорпорации «РОСАТОМ» занять значительную долю рынка. На текущий момент портфель проектов составляет 38 энергоблоков АЭС, сооружаемых более чем в десяти странах мира. Более того, часть энергоблоков АЭС сооружается параллельно. В сложившейся ситуации на первое место выходит вопрос организации эффективного строительного производства и его постоянное совершенствование, а новые реалии параллельной реализации мегапроектов требуют и прогрессивных подходов к управлению [1].

Проект сооружения АЭС БМ состоит из огромного количества составляющих, которые в ходе проекта изменяются, и для повышения эффективности управления всеми элементами целесообразно проект представить как большую динамическую систему [3]. При этом необходимо отметить, что такая система состоит из большого количества подсистем, имеющих очень сложную и постоянно изменяющуюся систему внутренних связей [4]. Одним из ключевых элементов системы является подсистема

производительных сил строительства, а в частности персонал (с его знаниями, умениями, квалификацией). Далее в статье, говоря о подсистеме производительных сил, мы будем иметь в виду персонал, необходимый для реализации проекта.

При возрастающем портфеле проектов сооружения АЭС БМ, а также с учетом того, что смежные отрасли промышленности также находятся в процессе постоянного развития возникает ситуация борьбы за ресурсы, в первую очередь за производительные силы. И в связи с этим на первый план повышения эффективности управления строительными проектами выходит вопрос управления производительными силами на горизонте более десяти лет (с учетом объема портфеля проектов и длительности жизненного цикла проекта). Развитие, прогнозирование изменения и эффективное управление подсистемой производительных сил позволят повысить эффективность строительства и реализуемость портфеля проектов сооружения АЭС БМ.

Вопросам управления персоналом в строительстве посвящено достаточно большое количество литературы, статей, докладов и научных трудов. В этих материалах рассматриваются вопросы подбора, мотивации, планирования строительного персонала, а персонал в них рассматривается больше как экономическая составляющая проекта [2; 5; 6] и зачастую без учета возможных ограничений, как внешних, так и внутренних.

На практике общепринятые подходы управления персоналом в строительстве имеют ряд недостатков, которые не учитываются и приводят к серьезным проблемам в реализации проектов.

1. Не учитывается весь необходимый для реализации проекта персонал. В основном учитывается строительный персонал рабочих специальностей и руководители строительных работ, а для реализации контрактов на сооружение АЭС под «ключ» необходимо учитывать иной управленческий персонал, в частности персонал по управлению проектированием, закупкам и поставкам, по управлению контрактом, управлению стоимостью и т.д.

Графики проектов, даже если они наполнены ресурсами, не содержат, кроме строительных работ, других работ, связанных с процессом управления инжиниринговым проектом, и работ, связанных с выполнением функции ин-

жиниринговой компании, реализующий проекты «под ключ». Более того, набор таких работ не определен, трудоемкости неизвестны и для того, чтобы этот фактор, в значительной мере влияющий на изменение подсистемы производительных сил, был управляемым, необходимо провести значительную работу по сбору, подготовке и обработке данных.

2. Не учитываются изменения и ограничения подсистемы производительных сил. В расчетах принимается позиция, что персонал доступен в постоянном режиме. Однако персонал, выполняющий высококвалифицированные работы не только строительного характера, но и управленческого, на рынке труда находится в ограниченном количестве. Контракты, заключаемые с зарубежными заказчиками, усугубляют данную проблему, так как требуются специалисты, знающие нормы и правила, требования надзорных органов и иные аспекты, связанные с иностранным законодательством. Кроме того, постоянное совершенствование технологии сооружения и требования ядерного законодательства диктуют высокие требования к рабочим специальностям, которые на рынке имеются в ограниченном количестве.

3. Не учитываются вопросы одновременного выполнения нескольких строительных проектов и характер взаимодействия подсистем производительных сил этих проектов в условиях постоянно меняющихся графиков сооружения. В условиях одновременного сооружения критически важно эффективно управлять движением персонала между проектами, иначе возникает два негативных фактора: уход квалифицированного персонала из организации; нехватка квалифицированного персонала, задействованного на других проектах.

Устранение таких недостатков возможно за счет совершенствования системы связей строительного производства с производительными силами строительства на различных этапах жизненного цикла проекта.

Систему строительства можно представить как набор подсистем и связей (как внешних, так и внутренних). Как уже было сказано выше, основной подсистемой является подсистема производительных сил, которая имеет связи как внутри системы, так и за ее пределами. У нее также есть определенные ограничения. Для понимания количества связей внутри подсистемы производительных сил приведем укрупненную схему организационной структуры проекта со-

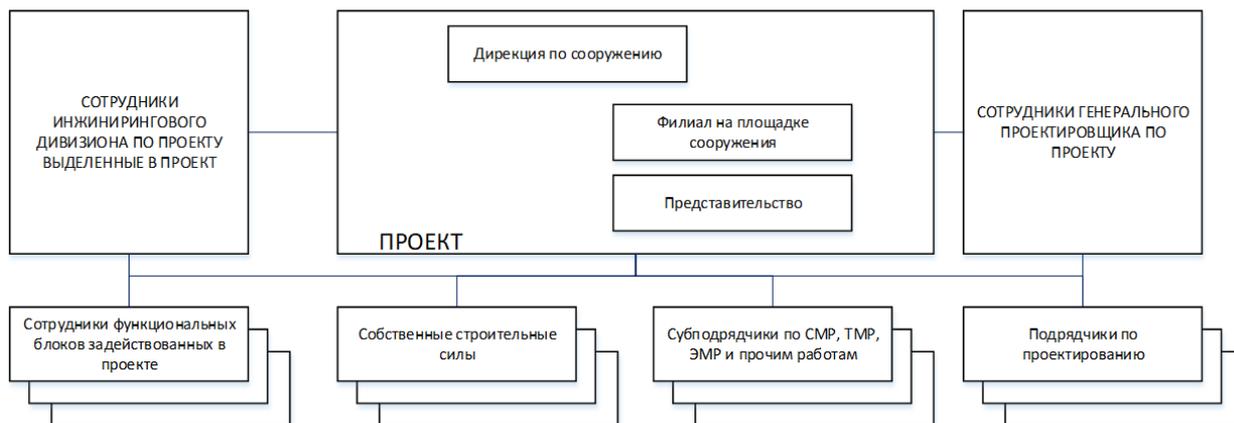


Рис. 1. Укрупненная схема организационной структуры проекта (~250 подразделений)

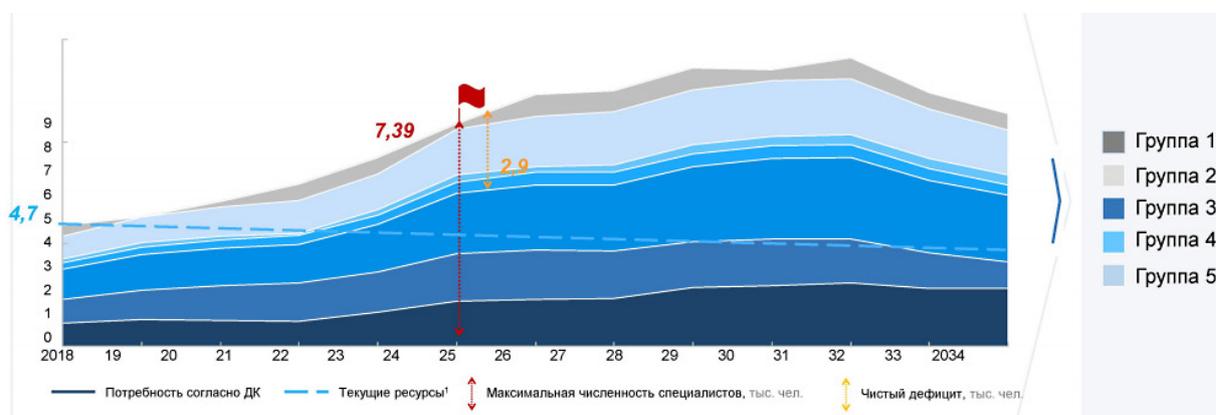


Рис. 2. Графическое представление модели изменений и ограничений подсистемы производительных сил по годам строительства

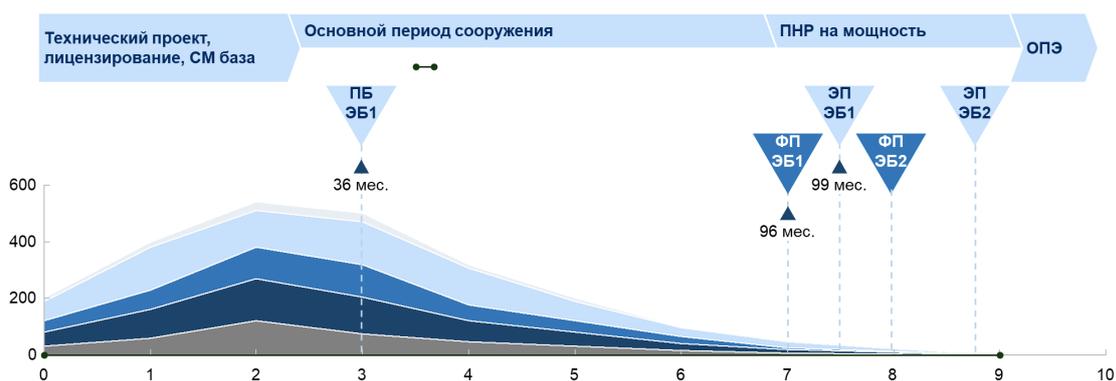


Рис. 3. Графическое представление модели изменений элементов подсистемы производительных сил по проектированию по стадиям жизненного цикла проекта

оружения АЭС БМ (рис. 1).

Если рассматривать производительные

силы как элемент системы строительства, то

основное и ключевое влияние на нее оказы-

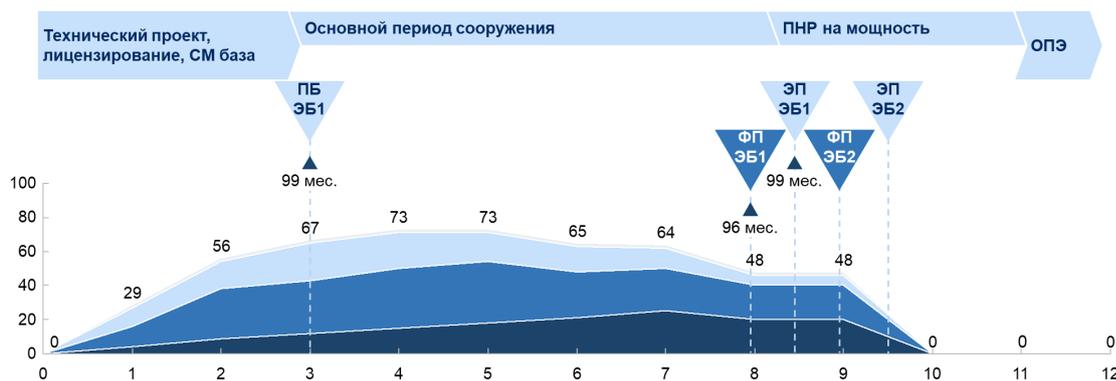


Рис. 4. Графическое представление модели изменений элементов подсистемы производительных сил материально-технического обеспечения (МТО) по стадиям жизненного цикла проекта

вает подсистема, определяющая состав работ, которые необходимо выполнить для реализации проекта. Для нивелирования вышеуказанных недостатков нужно говорить об абсолютно всех работах, которые необходимо выполнить для реализации проекта (управленческие, строительные, наладочные и т.д.), но если мы посмотрим на графики, сооружения, как говорилось выше, то увидим, что они в большинстве своем весь объем работ не учитывают, то есть используются упрощенные модели подсистемы производительных сил и подсистемы набора работ с ограниченным количеством элементов и связей между ними. Более того, при параллельном сооружении нескольких объектов неучет этих факторов может стать критическим и приведет к приостановке проекта.

Вышесказанное говорит о том, что необходимо создать методику, учитывающую все известные характеристики и ограничения системы для повышения эффективности функционирования системы.

На рис. 2–4 приведен пример графического представления модели изменений и ограничений подсистемы производительных сил.

Система производительных сил формируется на базе плановых трудозатрат по генеральному плану строительства. Аналитическое определение общей численности персонала выглядит следующим образом:

$$Ч_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n Ч_{\text{упр}i} + \sum_{j=1}^m Ч_{\text{осн}j},$$

где $Ч_{\text{общ}}$ – общая численность персонала; $Ч_{\text{упр}i}$ – численность управленческого персонала по видам деятельности; $Ч_{\text{осн}j}$ – численность основного рабочего персонала по видам деятельности; i и j – количество видов деятельности управленческого и основного персонала соответственно.

$$\sum_{i=1}^n Ч_{\text{упр}i} = \frac{\sum_{k=1}^l s_k t_k}{T} K_{\text{нрв}},$$

где l – количество видов работ, определяющих загрузку специалиста по определенному виду деятельности; s_k – количество действий, выполняемых в рамках вида деятельности за определенный промежуток времени; t_k – время, необходимое для выполнения единицы K в рамках k -ого вида деятельности; T – общее рабочее время, принятое в расчетах; $K_{\text{нрв}}$ – коэффициент распределения времени.

$$K_{\text{нрв}} = K_{\text{др}} * K_0,$$

где $K_{\text{др}}$ – коэффициент, учитывающий затраты на дополнительные работы (1,2...1,4); K_0 – коэффициент, учитывающий затраты на отдых (1,2).

$$\sum_{j=1}^m Ч_{\text{осн}j} = \frac{\sum_{f=1}^s TP_f}{\sum_f T_f},$$

где f – количество работ по одному виду деятельности с одинаковой трудоемкостью; TP_f – трудоемкость выполнения работы, нормо-час; T_f – длительность выполнения работ с f -ой тру-

доемкостью.

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \mathcal{C}_{\text{общ}}}{\Delta t} = \mathcal{C}'_{\text{общ}},$$

где $\mathcal{C}_{\text{общ}} = \mathcal{C}_{\text{общ}}(t)$ – численность работников в момент времени t ; $\Delta t = t - t_0$ – оцениваемый интервал времени; $\Delta \mathcal{C}_{\text{общ}} = k_{\text{изм}} * \mathcal{C}_{\text{общ}} * \Delta t$ – общее изменение численности за период Δt ; $k_{\text{изм}} = \mathcal{C}_{\text{общ,тек}} / \mathcal{C}_{\text{общ,пр.п}}$ – коэффициент изменения численности; $\mathcal{C}_{\text{общ,тек}}$ – текущая общая численность; $\mathcal{C}_{\text{общ,пр.п}}$ – общая численность предыдущего периода.

Таким образом, мы в полном объеме связываем подсистемы между собой и учитываем все их элементы.

Для решения вышеуказанной задачи необходимо сформировать модель системы управления производительными силами строительства, причем эта модель должна быть сформирована не для одного проекта сооружения, а для набора проектов.

Модель должна решать три задачи:

- распределение производительных сил в разрезе видов ресурсов по жизненному циклу проекта с учетом объемов выполняемых работ в рамках одной подсистемы (статическая задача);
- перераспределение производительных сил в проекте с учетом изменения сроков и объемов работ проекта в рамках одной подсистемы («простая» динамическая задача);
- перераспределение производительных сил между производительными силами строительства («сложная» динамическая задача).

Для решения первой задачи модель должна получить все необходимые исходные данные, рассчитанные по формулам, указанным выше, и иметь внутренние связи системы строительства и системы производительных сил для распределения ресурсов во времени.

Для решения второй задачи должен быть использован коэффициент изменения численности в периоде Δt и подготовлена необходимая аппаратная составляющая для ускорения пересчета модели.

Для решения третьей задачи необходимо разработать ИТ-платформу, которая позволит решить «сложную» динамическую задачу, связанную с реализацией алгоритма поиска разницы отрицательных $k_{\text{изм}}$ и положительных $k_{\text{изм}}$ по определенному виду ресурса за период времени

Δt различных подсистем строительства на горизонте всего жизненного цикла проекта, итогом реализации такого алгоритма должно стать решение оптимизационной задачи.

Подход к повышению эффективности организации труда на основе рационального движения персонала основан на оценке прироста подсистемы производительных сил и определения критерия оптимального управления (КОУ).

В общем виде $\text{КОУ} = f(x, y, z, t)$, где x – управляемая величина численности персонала; y – внешние воздействия на управляемую величину; z – управляющее воздействие; T – время.

Задача оптимизации (рационального управления) состоит в поиске такого значения z , которое обеспечивает минимальное значение КОУ:

$$\begin{aligned} \text{КОУ} &= \int_{t_1}^{t_2} f(x, y, z, t) dt \rightarrow \\ &\rightarrow \text{КОУ} = \left\| \int_0^{\infty} \varepsilon^2(t) dt. \right. \end{aligned}$$

Решение задачи оптимизации позволит повысить эффективность управления человеческими ресурсами в проекте.

Повышение эффективности строительного производства сложного инженерного объекта (на примере сооружения АЭС БМ) возможно на основе совершенствования системы связей строительного производства с производительными силами строительства на различных этапах жизненного цикла проекта через управление проектом как сложной динамической системой.

Предложенные подходы позволят нивелировать недостатки существующих методик в части планирования производительных сил по количеству, доступности и одновременному учету при реализации нескольких проектов.

Для реализации предложенного подхода необходимо разработать модель, связывающую систему строительства и систему производительных сил через систему внутренних атрибутов, позволяющих проводить динамический пересчет модели.

Через решение оптимизационной задачи методика позволит принимать рациональные решения по перемещению персонала с проекта на проект и планировать движение персонала на всем протяжении жизненного цикла проекта при условии их одновременной реализации.

Список литературы

1. Горшков, А.А. Методика прогнозной оценки смещения сроков ключевых событий проекта при реализации ЕРС-контрактов / А.А. Горшков, А.А. Зяблов, А.А. Морозенко, И.А. Херувимов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 8(110). – С. 29–34.
2. Зоткина, Н.С. Теория и методология формирования системы управления трудом строительного предприятия в современных условиях / Н.С. Зоткина. – Тюмень, 2005.
3. Зяблов, А.А. Цифровые форматы анализа данных для принятия управленческих решений на разных организационных уровнях при реализации сложных проектов капитального строительства / А.А. Зяблов, А.А. Морозенко, В.И. Теличенко, И.А. Херувимов // Актуальные проблемы строительной отрасли и образования : Сборник докладов Первой Национальной конференции. – М. : Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2020. – С. 307–314.
4. Морозенко, А.А. Формирование организационной структуры инвестиционно-строительного проекта с высокими свойствами резистивности / А.А. Морозенко // Промышленный сервис. – 2019. – № 2(71). – С. 32–34.
5. Симонова, М.В. Управление персоналом в организациях строительного комплекса : Учебное пособие / М.В. Симонова. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. – 201 с.
6. Феклистов, И.Ф. Инновации в управлении трудом на предприятиях сферы услуг / И.Ф. Феклистов // Проблемы современной экономики. – 2012. – № 2(42). – С. 388–390.

References

1. Gorshkov, A.A. Metodika prognoznoy otsenki smeshcheniya srokov klyuchevykh sobytiy proyekta pri realizatsii EPC-kontraktov / A.A. Gorshkov, A.A. Zyablov, A.A. Morozenko, I.A. Kheruvimov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 8(110). – S. 29–34.
2. Zotkina, N.S. Teoriya i metodologiya formirovaniya sistemy upravleniya trudom stroitel'nogo predpriyatiya v sovremennykh usloviyakh / N.S. Zotkina. – Tyumen', 2005.
3. Zyablov, A.A. Tsifrovyye formaty analiza dannykh dlya prinyatiya upravlencheskikh resheniy na raznykh organizatsionnykh urovnyakh pri realizatsii slozhnykh projektov kapital'nogo stroitel'stva / A.A. Zyablov, A.A. Morozenko, V.I. Telichenko, I.A. Kheruvimov // Aktual'nyye problemy stroitel'noy otrasli i obrazovaniya : Sbornik dokladov Pervoy Natsional'noy konferentsii. – M. : Natsional'nyy issledovatel'skiy Moskovskiy gosudarstvennyy stroitel'nyy universitet, 2020. – S. 307–314.
4. Morozenko, A.A. Formirovaniye organizatsionnoy struktury investitsionno-stroitel'nogo proyektas vysokimi svoystvami rezistivnosti / A.A. Morozenko // Promyshlennyy servis. – 2019. – № 2(71). – S. 32–34.
5. Simonova, M.V. Upravleniye personalom v organizatsiyakh stroitel'nogo kompleksa : Uchebnoye posobiye / M.V. Simonova. – Samara : Samarskiy gosudarstvennyy arkhitekturno-stroitel'nyy universitet, 2010. – 201 s.
6. Feklistov, I.F. Innovatsii v upravlenii trudom na predpriyatiyakh sfery uslug / I.F. Feklistov // Problemy sovremennoy ekonomiki. – 2012. – № 2(42). – S. 388–390.

© А.А. Горшков, А.А. Морозенко, 2021

УДК 69

К.В. ПОЛОСИНА

ООО «МГ Групп», г. Санкт-Петербург

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПОСТРОЕНИЯ СХЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Ключевые слова: информационное моделирование; организационно-технологическое проектирование; строительные технологии; структура информационного моделирования; BIM-моделирование.

Аннотация. Информационное моделирование в настоящее время является одним из перспективных и активно развивающихся направлений в технологических процессах при проектировании проектной и рабочей документации и выполнении строительных работ на объекте. Разработка структурной схемы информационной модели обеспечивает координацию и организацию сбора информации проектов для прогнозирования итогового результата.

Цель работы – исследовать структуру построения схемы информационной модели земляных работ.

Задачи исследования: определить процесс формирования информационной модели; проанализировать критерии образования информационной модели; исследовать современный опыт использования оперативного управления ходом строительства с помощью BIM-моделирования.

Методы исследования: теоретический, аналитический и исследовательский.

Гипотеза исследования: формирование структурной схемы информационной модели позволяет достичь высокого уровня достоверности эффективности инжинирингового проекта.

Введение

Информационное моделирование – один из инновационных и технологичных методов, позволяющих существенно уменьшить затраты

при выполнении строительных проектов промышленных, инфраструктурных, гражданских объектов, а также объектов специального назначения на всех этапах [1].

С учетом зарубежного и российского опыта в 2016 г. разработано четыре свода правил в области информационного моделирования в строительстве, которые определяют общие принципы применения данных технологий (СП 301.1325800.2017), правила формирования модели (СП 333.1325800.2017), описания компонентов модели (СП 328.1325800.2017) и обмена между ними в программных комплексах (СП 331.1325800.2017).

Использование средств вычислительной техники и программных обеспечений позволяет:

- уменьшить трудоемкость выполняемых работ;
- автоматизировать процесс;
- сократить количество персонала, тем самым уменьшить затраты компании;
- минимизировать ошибки при построении основных сетевых графиков и просчитать сроки выполнения работ [2].

В настоящий период BIM-моделирование развивается естественным образом. В большинстве случаев процессы управления и координации существующих проектов остаются на бумажном документообороте. Элементы системы при мельчайшем изменении плохо интегрируются между собой и приносят ряд проблем для дальнейшей работы и использования информации. Обмен данных между специалистами и информационными системами усложняет рабочий график дальнейшего проектирования [3].

Актуальность обусловлена тем, что исследование информационной модели при устройстве земляных работ является одной из целей развития строительной BIM-отрасли в России.



Рис. 1. Структурная схема данных информационной модели земляных работ

Материалы и методы

Теоретической, аналитической и исследовательской основой изучения являются прикладные разработки отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации информационного моделирования.

При выделении этапов формирования информационного моделирования предусмотрен ГОСТ Р 57563-2017/ISO/TS 12911:2012.

Результаты исследования

В информационном моделировании технологий в строительстве представлены современные принципы и методы моделирования, проектирования и управления реализацией строительных технологий [4]. Данный подход позволяет рассматривать строительные технологии как основной элемент строительных систем возведений зданий и сооружений широкого функционального назначения [5].

Критерии оценки основываются на следующих принципах:

- соответствие критерия базового подхода к проектированию, обеспечивающее надежность строительных конструкций и оснований;
- возможность применения критерия к моделям, разработанным в различных программных комплексах;
- отсутствие пересечения элементов информационной модели;
- объективность и доступность;
- обязательное подтверждение и, в случае

необходимости, обновление.

Важной особенностью технологии является возможность определения зависимости этапа строительства со временем. Осуществимо определить момент совпадения условий на строительной площадке с фактической выполненной работой. Прототип модели может формироваться как по частям, представляя отдельные моменты времени, так и в целом, на весь цикл строительства. Таким образом, возникает необходимость в обработке большого блока данных, который состоит из взаимосвязанных структур и обеспечивает функционирование модели. Важно отметить, что в настоящее время четкой структурной системы BIM-модели при производстве земляных работ не существует (рис. 1). Все основные разработки технологических карт и проектов организации строительства на объекте ведутся и контролируются преимущественно в бумажном виде.

Для решения данной задачи выполняются следующие мероприятия.

1. Машины и техники оснащаются системами контроля и датчиками, которые фиксируют необходимые показатели.
2. Закрепляют за объектом специалистов по обработке цифровой информации модели для корректировки проектно-сметной документации [8].

Таким образом, цифровая модель применяется для описания характеристик и процессов производства. Информационное моделирование гарантирует высокий уровень достоверности прогнозов и эффективности инжинирингового

проекта.

Заключение и обсуждение

В опубликованных результатах информационную модель в строительстве рассматривают как совокупность динамически меняющихся показателей. Естественным развитием моделирования строительного объекта является попытка описания процессов его возведения.

Информационное проектирование в настоящий период развивается естественным образом. В большинстве случаев процессы управления и координации существующих проектов остаются в бумажном документообороте. Достоинство информационного моделирования

заключается в возможности в электронном варианте подобрать, рассчитать и скомплектовать разноплановыми специалистами и компаниями элементы планируемого здания или сооружения, а также спрогнозировать и выявить несостыковки в проектной документации [9].

Таким образом, результативность эффективного управления зависит от следующих критериев:

- своевременного выявления отклонений от первоначальных значений;
- скорости передачи информации строительного процесса;
- системности и достоверности информации в процессе строительства земляных работ [10].

Список литературы

1. Гинзбург, А.В. Информационная модель жизненного цикла строительного объекта / А.В. Гинзбург // Промышленное и гражданское строительство. – 2016. – № 9. – С. 61–65.
2. Волков, А.А. Выбор эффективной системы управления базами данных для проектов автоматизированных систем обработки информации и управления в строительных организациях / А.А. Волков, А.С. Воложенин // Научное обозрение. – 2016. – № 7. – С. 240–246.
3. Кузнецов, К.К. Имитационное моделирование взаимосвязи инициаторов высокотехнологичных инноваций / К.К. Кузнецов // Инженерный вестник Дона. – 2009. – №1.
4. Лapidус, А.А. Унификация организационно-технологических мероприятий при реализации типовых проектов / А.А. Лapidус // Технология и организация строительного производства. – 2015. – № 4-1(9). – С. 1.
5. Талапов, В.В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий // В.В. Талапов. – М. : ДМК Пресс, 2015. – 410 с.
6. Кабанов, В.Н. Информационная модель объема рынка строительства жилья / В.Н. Кабанов // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2020. – № 1(78). – С. 336–344.
7. Yuan, J. Development and application of a simple BEMS to measure energy consumption of buildings / J. Yuan, C. Farnham, K. Emura // Energy and Buildings, 2015.
8. Бенклян, С. Уровни детализации элементов информационной модели здания [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17329.

References

1. Ginzburg, A.V. Informatsionnaya model' zhiznennogo tsikla stroitel'nogo ob'yekta / A.V. Ginzburg // Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo. – 2016. – № 9. – S. 61–65.
2. Volkov, A.A. Vybor effektivnoy sistemy upravleniya bazami dannyykh dlya proyektov avtomatizirovannykh sistem obrabotki informatsii i upravleniya v stroitel'nykh organizatsiyakh / A.A. Volkov, A.S. Volozhenin // Nauchnoye obozreniye. – 2016. – № 7. – S. 240–246.
3. Kuznetsov, K.K. Imitatsionnoye modelirovaniye vzaimosvyazi initsiatorov vysokotekhnologichnykh innovatsiy / K.K. Kuznetsov // Inzhenernyy vestnik Dona. – 2009. – №1.
4. Lapidus, A.A. Unifikatsiya organizatsiono-tekhnologicheskikh meropriyatiy pri realizatsii tipovykh proyektov / A.A. Lapidus // Tekhnologiya i ogranizatsiya stroitel'nogo proizvodstva. – 2015. – № 4-1(9). – S. 1.

5. Talapov, V.V. Tekhnologiya BIM: sut' i osobennosti vnedreniya informatsionnogo modelirovaniya zdaniy // V.V. Talapov. – M. : DMK Press, 2015. – 410 s.

6. Kabanov, V.N. Informatsionnaya model' ob»yema rynka stroitel'stva zhil'ya / V.N. Kabanov // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arkhitektura. – 2020. – № 1(78). – S. 336–344.

8. Benklyan, S. Urovni detalizatsii elementov informatsionnoy modeli zdaniya [Electronic resource]. – Access mode : http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17329.

© К.В. Полосина, 2021

УДК 625.1/005

И.К. СЕРГЕЕВ

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОЛОГИИ УРРАН НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Ключевые слова: анализ надежности; методология УРРАН; распределение ресурсов; управление рисками.

Аннотация. Целью работы является анализ применения и внедрения методологии УРРАН на железнодорожном транспорте. Для этого рассмотрены основные стороны этой концепции и приведен вариант организации ее функционирования в железнодорожной системе. Подняты вопросы актуальности исследования ее составляющих и по каждому направлению сделан вывод о потенциальных результатах успешной интеграции.

Цели применения методологии

За последние годы значительно улучшились технические характеристики железнодорожных систем, появилось и внедрилось во многих странах высокоскоростное и тяжеловесное движение. Однако эксплуатационные показатели железных дорог, такие как готовность, безопасность и экономическая эффективность, не достигли значительного прогресса. Такие низкие эксплуатационные показатели оказывают негативное влияние на качество обслуживания и снижают конкурентоспособность железной дороги в транспортном секторе. УРРАН оптимально распределяет ограниченные ресурсы на системные составляющие в процессе проектирования железнодорожных систем, она позволяет:

- определять показатели надежности, эксплуатационной готовности, ремонтпригодности и безопасности;
- производить оценку и управление потенциальными угрозами, такими как ошибки, просчеты и неудачи, которые влияют на качество железнодорожных перевозок и обслуживания;

– предоставляет набор средств управления техническими системами, к числу которых относятся методы предотвращения отказов, способы повышения отказоустойчивости системы в целом, методы прогнозирования возникновения неисправностей и др.

Железнодорожные риски, которые непосредственно влияют на качество железнодорожного сообщения, являются основным направлением использования методологии УРРАН в области проектирования железнодорожных систем. Многие неотъемлемые риски, выявленные в железнодорожных системах, и проблемы, связанные с процессами их проектирования и разработки, требуют применения системного подхода с ранней стадии разработки системы на протяжении всего ее жизненного цикла. Подход к управлению рисками в области проектирования железнодорожных систем в этом контексте может быть рассмотрен в аспекте УРРАН с целью эффективного и непрерывного снижения или устранения железнодорожных рисков. Такой подход, основанный на оценке рисков, может быть достигнут путем разработки соответствующих систем управления. Системы управления требуют оптимизации процесса и различных методов для обеспечения того, чтобы организации принимали научно обоснованные стратегические решения, контролировали функции управления и координировали управленческую деятельность.

Системный подход при использовании УРРАН необходим для достижения следующих взаимосвязанных целей: интегрирование методологии УРРАН и последовательное управление железнодорожной системой; успешное и эффективное выполнение требований и оперативных задач, возникающих в процессе использования УРРАН; постоянное улучшение качества оказываемых услуг и производительности организации. Пример организации функционирования УРРАН в железнодорожной системе представлен на рис. 1.

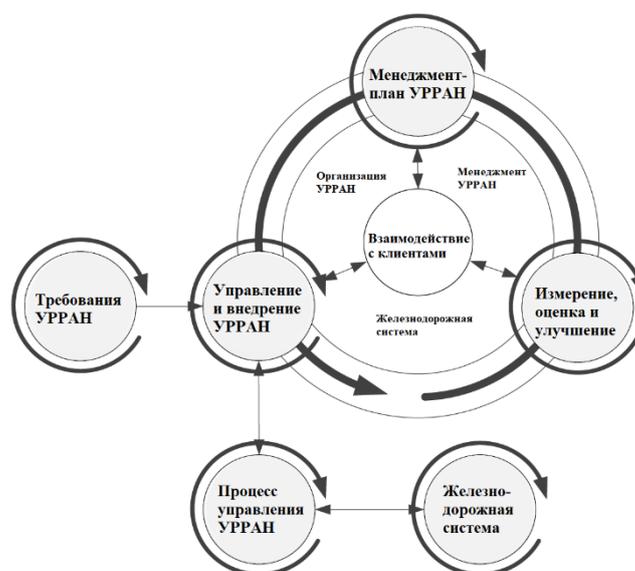


Рис. 1. Пример организации функционирования УРРАН в железнодорожной системе

Основные пути исследования аспектов методологии

Необходимость дальнейших исследований применения методологии УРРАН при проектировании и анализе работы железнодорожных систем обоснована принципами системной инженерии. Можно выделить три направления исследования:

- процесс управления с помощью УРРАН;
- риск-менеджмент с помощью УРРАН;
- применение УРРАН с учетом жизненного цикла системы или изделия.

Систематическое применение УРРАН на железной дороге – это исследование политики, функций и деятельности компании, согласованное с общим подходом системного проектирования; оно позволяет выделить структуру управления и среду организации. Подразумевается, что менеджеры смогут обеспечивать более адекватное принятие решений. Чтобы оправдать такие ожидания, железнодорожные организации должны иметь общую систему управления, которая должна стать центром эффективного принятия решений вопросов управления. Однако многие организации, частично внедрившие УРРАН, не оснащены структурой управления и средой как системой, а внедрение произошло без какого-либо согласованного и научно

обоснованного процесса. Поэтому потенциал исследования применения системного подхода при внедрении методологии управления рисками позволит согласовать между собой и научно обосновать политику, функции и управленческую деятельность в компании.

Железнодорожные системы всегда подвержены множеству потенциальных угроз, влияющих на успешное выполнение определенных операций. Таким образом, железнодорожные риски необходимо определять, идентифицировать, оценивать и контролировать при проектировании инженерных систем. Однако железнодорожные компании не сосредоточены на управлении рисками в принадлежащих им системах, и УРРАН редко используется в аспекте управления рисками. Следовательно, данное направление исследования ориентируется на управление рисками на железнодорожном транспорте.

Жизненный цикл системы состоит из последовательных этапов, которые охватывают весь срок службы системы и обеспечивают основу для планирования, контроля, оценки и анализа функций и основных показателей системы. Применение методологии УРРАН для этих целей обеспечивает концептуальную основу для гарантии работоспособности системы на этапе эксплуатации и технического обслужива-

ния. Управление жизненным циклом является более распространенным явлением во многих различных отраслях промышленности. Однако железнодорожные организации не применяют такое управление в своей работе и накопленный опыт здесь крайне мал, что оставляет свободным поле для последнего направления исследования и реализации этой методологии.

Таким образом, потенциальный результат от качественного внедрения УРРАН на железнодорожном транспорте будет состоять в следующем.

1. Создание разработанной структуры систем управления железнодорожными компаниями, включая проектирование железнодорожных систем и процесс управления их инфра-

структурой.

2. Создание системы оценки рисков железнодорожной системы, в которой все потенциальные риски могут быть эффективно определены, проанализированы и оценены.

3. Определение границ технических характеристик железнодорожных систем для ускорения процесса их проектирования и, следовательно, ускорения бизнес-процессов заключения контрактов как с заказчиками, так и с поставщиками.

Таким образом, применение методологии УРРАН при проектировании или модернизации технической системы позволит эффективно удовлетворять потребности клиентов и их ожидания и даже превзойти их.

Список литературы

1. Аношкин, В.В. Реализация методологии УРРАН в хозяйстве автоматики и телемеханики / В.В. Аношкин, А.В. Горелик, Д.М. Поменков, С.Б. Смагин // Автоматика, связь, информатика. – 2017. – № 6. – С. 2–6.

2. Горелик, А.В. Управление надежностью функционирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики по экономическому критерию / Б.Ф. Безродный, А.В. Горелик, И.А. Журавлев, П.А. Неваров, Д.В. Шалягин // Экономика железных дорог – 2011. – № 3. – С. 60.

3. Бомбардилов, А.П. Пути совершенствования технологической подготовки производства на предприятиях по ремонту подвижного состава / А.П. Бомбардилов, О.Ю. Кривич, А.А. Петров, И.К. Сергеев // Транспортное дело России. – 2018. – № 2. – С.111–113.

4. Журавлев, И.А. Управление надежностью функционирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики по экономическому критерию / А.В. Горелик, И.А. Журавлев, П.А. Неваров // Экономика железных дорог. – 2011. – №3. – С.60–69.

References

1. Anoshkin, V.V. Realizatsiya metodologii URRAN v khozyaystve avtomatiki i telemekhaniki / V.V. Anoshkin, A.V. Gorelik, D.M. Pomenkov, S.B. Smagin // Avtomatika, svyaz', informatika. – 2017. – № 6. – S. 2–6.

2. Gorelik, A.V. Upravleniye nadezhnost'yu funktsionirovaniya sistem zheleznodorozhnoy avtomatiki i telemekhaniki po ekonomicheskomu kriteriyu / B.F. Bezrodnyy, A.V. Gorelik, I.A. Zhuravlev, P.A. Nevarov, D.V. Shalyagin // Ekonomika zheleznnykh dorog – 2011. – № 3. – S. 60.

3. Bombardirov, A.P. Puti sovershenstvovaniya tekhnologicheskoy podgotovki proizvodstva na predpriyatiyakh po remontu podvizhnogo sostava / A.P. Bombardirov, O.YU. Krivich, A.A. Petrov, I.K. Sergeyev // Transportnoye delo Rossii. – 2018. – № 2. – S.111–113.

4. Zhuravlev, I.A. Upravleniye nadezhnost'yu funktsionirovaniya sistem zheleznodorozhnoy avtomatiki i telemekhaniki po ekonomicheskomu kriteriyu / A.V. Gorelik, I.A. Zhuravlev, P.A. Nevarov // Ekonomika zheleznnykh dorog. – 2011. – №3. – S.60–69.

УДК 004

А.К. ГОРБУНОВ, В.И. КРИСТЯ, В.В. ПРАСИЦКИЙ, А.В. ЧЕЛЕНКО
Калужский филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Калуга

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОНОВ ДЛЯ ГАЗОРАЗРЯДНЫХ ЛАЗЕРНЫХ ДАТЧИКОВ СИСТЕМ НАВИГАЦИИ

Ключевые слова: газоразрядная плазма; диэлектрическая пленка; лазерная навигация; методы моделирования; полые цилиндрические электроды; электронная эмиссия; эффект Коржавого.

Аннотация. Данная статья посвящена актуальной проблеме: теоретическим и экспериментальным исследованиям по созданию полых электродов газоразрядных лазерных датчиков, обеспечивающих высокую надежность и долговечность гироскопов для современных лазерно-спутниковых систем навигации движущихся объектов.

Методы исследования: методы анализа, систематизации и обобщения известных экспериментальных данных по разработке полых электродов (катодов и анодов), прежде всего отрицательных катодов, – источников электронов, для газоразрядных лазеров, в том числе и гелий-неоновых, моделирование их формы, а также изучение физических свойств различных видов эмиссии, влияющих на устойчивость к распылению в тлеющем разряде поверхностей электродов, покрытых тонкой диэлектрической пленкой.

Гипотеза исследования связана с оптимизацией геометрической формы полого электрода газоразрядного лазера, а именно катода – источника электронной эмиссии. Поскольку согласно ограничению, связанному с проявлением эффекта Коржавого, в аномальном тлеющем разряде долговечный электрод – это цилиндр, имеющий форму стакана, лишённого донной его части, внутренняя металлическая полость которого покрыта диэлектрической пленкой наноразмерной толщины. В итоге исследования проанализированы экспериментальные и теоретические изыскания, направленные на изучение

влияния всех видов эмиссии у полых источников электронов с тонкой диэлектрической пленкой при их взаимодействии с газоразрядной низкотемпературной плазмой на долговечность и их надежность при функционировании в приборах лазерной навигации.

На современном этапе развития науки и техники лазерное излучение от газоразрядных датчиков как источник когерентных фотонов используется во многих областях деятельности человечества, от машиностроения [15] и медицины [11] до промышленного возделывания сельскохозяйственных культур [3]. Прежде всего это касается лазерных лучей в видимой красной области спектра с длиной волны (λ) порядка 632...670 нм, например, для датчиков (резонаторов) на гелий-неоновой смеси у атомарных лазеров [2]. Возможности спутниковой навигации [12] и лазерной гироскопии [8] позволили А.А. Фомичеву [13] разработать навигационные устройства на лазерных зеемановских гироскопах, интегрированных со спутниковыми навигационными системами *GLONASS/NAVSTAR* типа НСИ-2000. Преимуществом этой нормативно-справочной информации (НСИ) по сравнению, например, с иностранной типа *Litton-101*, является то, что в случае сбоя в приеме спутникового сигнала НСИ-2000 переходит в субинтегрированный режим и экипаж ориентирует самолет в пространстве по одному-двум спутникам [13]. Пока еще не все достижения отечественной науки и техники в области лазерной навигации реализованы в отечественной практике. Это объясняется известными объективными и субъективными причинами, хотя фундаментальные теоретические и инженерные изыскания в области разработ-

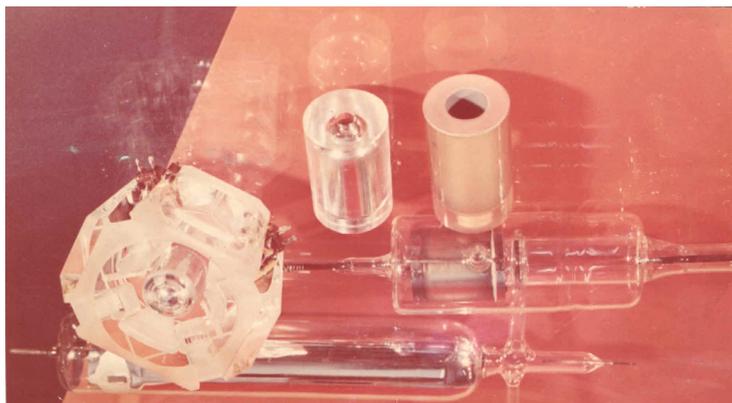


Рис. 1. Наиболее востребованные полые цилиндрические электроды, выполненные в моноблоках (без упаковки) и сформированные на металлических подложках (в стеклянных технологических контейнерах)

ки и применения навигационных устройств на базе газоразрядных лазеров являются уникальными [8; 13]. В Российской Федерации разработчиком газоразрядных лазерных датчиков являлся А.В. Мельников, гироскопических систем – В.Н. Свирин и М.М. Назаренко. Шестислойные гироскопы 17М78 на лазерных датчиках ЭК-103 с полыми многослойными наноструктурированными покрытиями в качестве источников электронов были применены в навигационных системах космической станции «Мир» [8]. Требуемые на то время долговечность и надежность лазерных газоразрядных датчиков и, следовательно, экспериментальных и опытных навигационных систем были обеспечены созданием и внедрением в производство полых цилиндрических электродов с диэлектрической пленкой на бериллиевой и алюминиевой подложках А.П. Коржавым [4–7] после открытия и описания им эффекта, объясняющего причины распыления полых холодных источников электронов, имеющих форму стакана (цилиндра с донной плоской или полусферической поверхностью) [4–5]. Позднее это явление распыления и осаждения его продуктов (частиц) в виде концентрических колец [4; 10] получило название «эффект Коржавого» [2]. На основе особенностей проявления этого эффекта и были разработаны конструкции и серийные технологии изготовления холодных источников электронов, примененные во всех отечественных лазерных газоразрядных датчиках [7–10]. Многолетний опыт эксплуатации этих устройств показал, что от физических параметров и качества холодных источников электронов в основном

зависит надежность и долговечность лазерных навигационных систем, как отечественных, так и иностранных: фирмы «Лазекс», *Honeywell*, *Litton Industries* [13].

Полые холодные источники электронов [2; 7] в настоящее время успешно используются в устройствах лазерной навигации большого числа видов движущихся объектов, для которых, прежде всего, важна надежность при относительно небольшой долговечности, хотя в последнее время важными стали требования по весогабаритным параметрам. Однако для самолетов гражданской (как пассажирской, так и транспортной) авиации существенными являются все из вышеприведенных параметров. Но, прежде всего, необходима высокая долговечность [13].

В связи с этим для самолетов и космических аппаратов необходимы устройства навигации с высокой долговечностью, надежностью и малыми весогабаритными характеристиками. При таких требованиях к навигационным системам в газоразрядных лазерных датчиках могут быть применены холодные источники электронов, созданные на основе тонкопленочных наноструктур типа «металл – диэлектрик», приведенные на рис. 1 [9; 14].

Обеспечению их высокого качества посвящены приведенные ниже экспериментальные и теоретические исследования.

Экспериментальные исследования

Основой для выполнения исследований по повышению качества полых холодных ис-

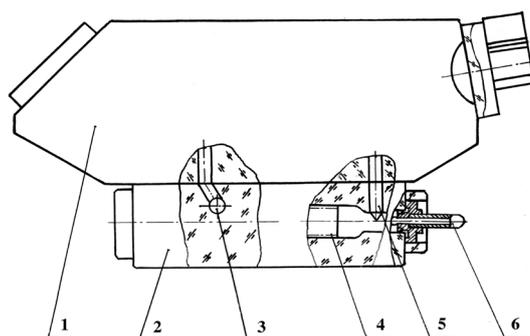


Рис. 2. Моноблочный газоразрядный лазерный датчик навигационной системы после отпайки от вакуумно-откачного поста, снабженного системой газонапуска, ВЧ-, СВЧ- и термообработки: 1 – моноблочный резонатор с оптическими элементами (зеркалами); 2 – блок электродов (с пленочными наноструктурированными полыми источниками электронов); 3 и 5 – газоразрядные каналы; 4 – один из полых холодных источников электронов (катод); 6 – конструкция штенгеля

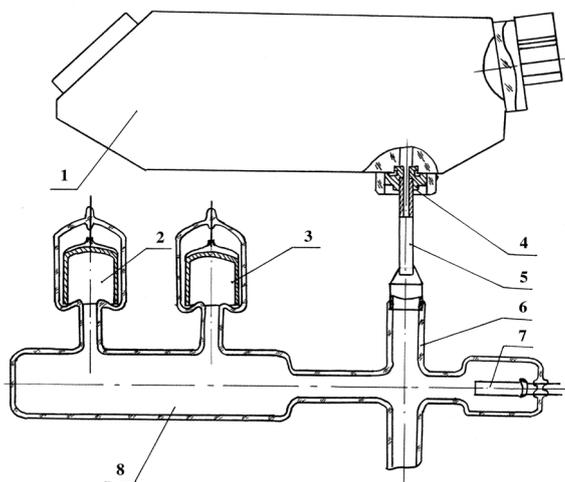


Рис. 3. Устройство для очистки газоразрядных каналов и полостей моноблочного датчика на гелий-неоновой смеси: 1 – моноблочный резонатор с газоразрядными каналами, полостями и заглушками; 2 и 3 – полые холодные катоды в виде цилиндров, имеющих донную часть для сбора и осаждения распыленного вещества из очищаемых каналов и полостей; 4 и 5 – соединительный элемент со штенгелем; 6 – корпус технологического макета, выполненный с переходным элементом для согласования спаивания «металл–стекло»; 7 – анод технологического устройства; 8 – газоразрядная полость устройства

точников электронов на основе наноструктур являются, прежде всего, конструкции датчиков моноблочного типа, представляющие собой кварцевые или ситалловые блоки: резонатор с оптикой и блок электродов. Последний содержит в своем составе отполированные цилиндрические полости, покрытые пленками металла (алюминий, бериллий) и затем их оксидами. Таким способом и формируются эмитирующие

наноструктуры. Сформированный блок полых электродов включает как два катода, так и два полых анода. В собранном виде моноблочный лазерный газоразрядный датчик выглядит таким образом, как это показано на рис. 2.

Моноблочный, например, гелий-неоновый (*He-Ne*) датчик, таким образом, состоит из отдельных элементов (узлов), соединенных между собой полированными плоскостями методом

«оптического контакта» [8; 9] или электроадгезионной сварки [10]. Трехслойная эмитирующая наноструктура «алюминий – бериллий – оксид бериллия», сформированная в кварцевой или ситалловой полости блока электродов с целью обеспечения высокого качества, прежде всего долговечности, подвергается специальной вакуумно-термической обработке, а сам моноблочный резонатор – ионно-плазменной очистке в кислороде.

Перед сборкой (скреплением) с блоком электродов моноблочный резонатор, герметизированный специальными заглушками (вместо оптических элементов в будущем), подвергали в условиях аномального тлеющего разряда очистке, а затем насыщению неона его газоразрядных каналов с использованием универсальной системы газонапуска, сформированной на площадке откачного поста.

Для этих целей разработали и применили специальное технологическое устройство с двумя полыми холодными катодами в виде стаканов, на дне которых наиболее эффективно проявляется эффект Коржавого: при горении аномального тлеющего разряда осаждаются на их донной части все примеси, попадающие в газоразрядную плазму в процессе очистки каналов моноблочного резонатора, конструкция которого приведена на рис. 3. Моноблочный резонатор 1 герметично присоединяли с технологическим устройством для очистки через специальный штенгель 4, сочлененный через один из газоразрядных каналов (3 или 5), показанный на рис. 2.

Наполнение необходимыми газами или газовыми смесями осуществлялось только при надежной герметизации заглушками всех отверстий моноблочного резонатора методом «оптического контакта».

Высокое качество источников электронов, сформированных в блоке электродов еще до очистки моноблочного резонатора, обеспечивается в значительной степени тем, что в приведенном на рис. 2 лазерном газоразрядном гелий-неоновом датчике после обработки и отсоединения от технологического устройства моноблочного резонатора все операции сборки выполняются в защитной атмосфере.

Все основные технологические процессы обработки собранного моноблочного газоразрядного лазерного датчика проводили в условиях аномального тлеющего разряда при плотностях тока $1...1,5 \text{ mA/cm}^2$.

Проверка долговечности моноблочных лазерных датчиков проводилась применительно к контролю качества холодных источников электронов в форсированном режиме путем моделирования процессов, происходящих в аномальном тлеющем разряде по модели прогнозирования, предложенной в работе [6]. Была подтверждена зависимость долговечности газоразрядных *He-Ne* датчиков от плотности бомбардировки, давления газового наполнения и температуры на поверхности источника электронов [9]. При вышеприведенных плотностях тока реальная долговечность лазерных датчиков, на основе которых будут реализованы навигационные системы движущихся объектов, составит более 10 тыс. часов. Тем не менее в связи с повышенным спросом в навигационных системах при создании новых беспилотных аппаратов [13] весогабаритные характеристики, например, лазерного гироскопа 17M78 и других аналогичных навигационных систем, являются параметрами ограничительными. Для таких применений необходимы навигационные системы с малыми габаритами и весом.

Следовательно, в лазерных навигационных системах долговечного функционирования будут востребованы источники электронов особого типа: в малогабаритных датчиках будет происходить уменьшение катодного напряжения тлеющего разряда, что приведет к снижению энергий ионов и атомов, бомбардирующих такие источники, следовательно, уменьшится их температура и интенсивность распыления. Таким образом, «слаботочный» тлеющий разряд имеет свои особенности, тем более в условиях пониженной (комнатной) температуры. Поскольку наноструктуры полого холодного катода типа «металл – диэлектрик» имеют на рабочей поверхности диэлектрические пленки [9], то необходимо выяснить, по крайней мере путем математического моделирования, влияние различных видов эмиссии на бесперебойное функционирование газового разряда.

Моделирование физических процессов в слаботочном тлеющем разряде

Анализ основных физических процессов, протекающих в прикатодном слое слаботочного и других тлеющих газовых разрядов, показал, что ранее выполненные исследования проводились главным образом для разрядов с металлическими электродами. Для разрядов

с полым источником электронов, на рабочей поверхности которого имеется тонкая диэлектрическая пленка (далее – источником), влияние плотности разрядного тока и температуры в широких интервалах их изменения на эмиссионную эффективность пленки, эффективный коэффициент ионно-электронной эмиссии и характеристики разряда, в частности, на его вольт-амперную характеристику, до настоящего времени не выяснено.

Предварительно была выполнена оценка влияния полевой электронной эмиссии в диэлектрическую пленку на поверхности источника и эмиссионной эффективности пленки на величину его эффективного коэффициента ионно-электронной эмиссии и напряжение зажигания слаботочного разряда. При этом учитывалось, что при протекании разрядного тока в межэлектродном промежутке происходит бомбардировка поверхности источника ионами, плотность тока которых равна j_i , в результате чего с нее происходит эмиссия электронов с плотностью тока $\gamma_j j_i$, где γ_i – коэффициент ионно-электронной эмиссии материала источника. При этом на диэлектрической пленке накапливаются положительные заряды, создающие в пленке электрическое поле, обуславливающее возникновение полевой эмиссии электронов из металлической подложки источника в пленку. Некоторая доля δ_f таких электронов, называемая эмиссионной эффективностью пленки, может выходить в разрядный объем, создавая дополнительный электронный ток. В результате полная плотность тока у поверхности катода становится равной $j = (1 + \gamma_{eff})j_i$, где $\gamma_{eff} = (\gamma_i + \delta_f)/(1 - \delta_f)$ – эффективный коэффициент ионно-электронной эмиссии материала эмитирующей наноструктуры [1]. С использованием условия поддержания слаботочного разряда получено соотношение, определяющее зависимость напряжения зажигания разряда U_d от произведения давления рабочего газа p на длину межэлектродного промежутка d . В итоге показано, что полевая электронная эмиссия, обусловленная существованием на катоде диэлектрической пленки, может оказывать существенное влияние на характеристики разряда и должна приниматься во внимание.

Подтверждено также, что при наличии на поверхности источника диэлектрической пленки при увеличении разрядного тока плотность эмиссионного тока из металлического слоя источника в пленку также должна увеличиваться,

что обеспечивается возрастанием напряженности электрического поля в ней. Следовательно, увеличиваются энергии электронов в пленке у ее внешней границы, что приводит к увеличению ее эмиссионной способности δ_f и эффективного коэффициента ионно-электронной эмиссии γ_{eff} . Поэтому напряжение поддержания разряда U_d при наличии диэлектрической пленки имеет заметно меньшую величину, причем значения δ_f и γ_{eff} увеличиваются с ростом величины j . Этим обусловлено снижение интенсивности ионизации газа в разрядном промежутке, которая необходима для поддержания нужной плотности разрядного тока j и напряженности E_d электрического поля в нем.

Далее была сделана попытка сформулировать аналитическую модель катодного слоя тлеющего разряда с источником, на поверхности которого сформирована диэлектрическая пленка. Суть ее заключается в том, что, поскольку плотность тока тлеющего разряда на несколько порядков превосходит ее значение для слаботочного разряда, объемный заряд ионов оказывает существенное влияние на распределение электрического поля в разрядном промежутке. Поэтому в нем существует тонкий катодный слой разряда с большой напряженностью электрического поля, практически линейно убывающей с удалением от эмитирующей поверхности. В этом случае движение заряженных частиц в катодном слое описывается уравнениями их переноса, а распределение создаваемого ими электрического поля – уравнением Пуассона.

Таким образом, наличие на источнике тонкой диэлектрической пленки приводит к существенному уменьшению U_c при той же плотности разрядного тока j вследствие большего значения γ_{eff} . В результате вольт-амперная характеристика такого разряда является намного медленнее растущей, чем в случае источника без оксидной пленки. Это приводит к снижению энергий бомбардирующих ионов и атомов рабочего газа, а следовательно, к уменьшению интенсивности распыления источника в разряде и к увеличению долговечности.

Вышеизложенное позволяет предложить аналитическую модель, описывающую усиленную температурой полевую эмиссию электронов из металлической подложки источника в диэлектрическую пленку, а также их перемещение в пленке и выход из нее в разрядный объем. В модели имелось в виду, что, когда напряженность электрического поля δ_f в диэ-

лектрической пленке толщиной порядка 10 нм достигает величины 108...109 В/м, ширина потенциального барьера у поверхности металла становится достаточно малой и начинается полевая электронная эмиссия из металла в зону проводимости пленки – диэлектрика. Эмитированные электроны двигаются в диэлектрической пленке к ее внешней границе, ускоряясь электрическим полем и тормозя при столкновениях с фононами. Если у внешней границы диэлектрической пленки энергия электрона превосходит высоту потенциального барьера, то он выходит в разрядный объем и вносит вклады в δ_f и γ_{eff} . Функция распределения эмитированных электронов по энергии их продольного движения в диэлектрической пленке определяется одномерным кинетическим уравнением, допускающим математическое решение. Когда температура T катода является не очень высокой и удовлетворяет условию $k_b T < \varepsilon_d$, это позволяет получить аналитическое выражение для эмиссионной эффективности пленки в разряде:

$$\delta_f = 1 - \exp\left(-\frac{H_0}{\lambda_e}\right) \sum_{i=0}^{\infty} \frac{H_0^i}{i! \lambda_e^i} r(\varepsilon_{ei}),$$

$$\text{где } r(\varepsilon_{ei}) = \frac{\sin(\pi k_b T / \varepsilon_d)}{\pi}$$

$$\left[\exp\left(-\frac{\varepsilon_{ei}}{\varepsilon_d}\right) \ln\left(1 + \exp\left(\frac{\varepsilon_{ei}}{\varepsilon_d}\right)\right) + \int_0^{t_m(\varepsilon_{ei})} \frac{t^{k_b T / \varepsilon_d - 1}}{t + 1} dt \right],$$

$$t_m(\varepsilon_{ei}) = \exp(-\varepsilon_{ei}/kT),$$

$$\varepsilon_{ei} = eE_f H_f - \varphi_m - i\Delta\varepsilon,$$

$$H_0 = H_f - H_t,$$

где H_t – длина туннелирования электрона через потенциальный барьер на границе подложка-пленка; φ_m – работа выхода подложки; $\Delta\varepsilon$ и λ_e – энергия, теряемая электроном в диэлектрической пленке при каждом столкновении с фононом, и средняя длина пробега электрона вдоль оси z между столкновениями; ε_d – величина, зависящая от параметров диэлектрической пленки; k_b – постоянная Больцмана; e –

заряд электрона.

Важно было оценить и термополевую эмиссию. Например, если толщина пленки достаточно мала, т.е. $H_f < H_{f0} \sim 10$ нм [1], то концентрация объемного заряда в ней низкая, а поле является однородным, т.е. величина E_f не зависит от координаты z и $E_f = E_{f0}$. В случае же $H_f > H_{f0}$ приближенно можно считать, что в прилегающей к подложке части пленки толщиной H_{f0} напряженность поля остается равной E_{f0} , а в остальной ее части, вследствие накопления объемного заряда, величина E_f уменьшается и равна sE_{f0} , где $s < 1$. В этом случае модель термополевой эмиссии электронов из металлической подложки источника в диэлектрическую пленку, а также их переноса в диэлектрической пленке и выхода в разрядный объем, позволит рассчитать зависимость его эмиссионных характеристик от температуры в широком интервале ее изменения. Распределение электронов, эмитированных в диэлектрическую пленку в продольном компоненте их энергии ε_z , определится в ней выражением $f_i(\varepsilon_z) = N(\varepsilon_z, T)D(\varepsilon_z, E_f)$, в котором $N(\varepsilon_z, T)$ и $D(\varepsilon_z, E_f)$ – функция распределения по ε_z электронов, туннелирующих в диэлектрическую пленку, и коэффициент пропускания барьера. Функция $f_i(\varepsilon_z)$ имеет максимум при некотором значении $\varepsilon_z = \varepsilon_{zmax}$ из интервала от ε_F до $\varepsilon_F + \varphi_m$, где ε_F – энергия Ферми подложки. Тогда основной вклад в термополевую эмиссию из металла в диэлектрик вносят электроны с энергиями вблизи ε_{zmax} , для которых ширина барьера H_t может быть найдена из выражения, описывающего зависимость энергии электрона от координаты z в диэлектрической пленке. Это дает возможность получить выражения для макроскопической плотности тока полевой электронной эмиссии из подложки источника в зону проводимости диэлектрической пленки j_f и эмиссионной эффективности этой пленки δ_f , содержащие интегралы от функций $N(\varepsilon_z, T)$ и $D(\varepsilon_z, E_f)$.

В результате моделирования установлено, что при T , менее чем на 100 К превышающей комнатную, может происходить заметное улучшение эмиссионных свойств наноструктурированного источника электронов и снижение напряжения зажигания разряда, обусловленное вкладом механизма и усиленной температурой полевой электронной эмиссии из металлической подложки в диэлектрическую пленку.

В итоге предложена модель слаботокового газового разряда при наличии на поверхности

источника электронов диэлектрической пленки толщиной 10...100 нм. Рассчитана эмиссионная эффективность пленки и характеристики разряда как функции ее толщины.

Промоделированные источники электронной эмиссии на наноструктурах «металл – диэлектрик» в условиях слаботоочного тлеющего разряда, наблюдаемые при комнатных температурах, дают основания заключить, что их разработка применительно к долговременной эксплуатации в малогабаритных лазерных датчиках возможна с весьма высокой вероятностью. Тем

более это подтверждают выполненные в данной работе аналитические и экспериментальные исследования. Предложенные конструкторские решения по разработке лазерных датчиков моноблочного типа и технологические приемы, режимы обработки и устройства для их изготовления достаточно широко апробированы и могут быть востребованы при создании газоразрядных устройств, в которых функционирует плазма тлеющего разряда при относительно невысоких T на поверхности источника электронов.

Список литературы

1. Bondarenko, G.G. Modeling of the effect of field electron emission from the cathode with a thin dielectric film on its effective secondary electron emission yield in gas discharge plasma / G.G. Bondarenko, V.I. Kristya, D.O. Savichkin // *Jon-surface interactions Processing's of the XXIII International Conference*. – М. : МЕРPhI, 2017. – P. 178–181.
2. Горбунов, А.К. Получение и использование наноструктур и нанопокровов в атомарных и молекулярных газовых лазерах / А.К. Горбунов, Г.А. Чистяков, Н.И. Пчелинцева, Д.К. Никифоров // *Наукоемкие технологии*. – 2014. – Т. 15. – № 10. – С. 54–60.
3. Журба, П.С. Лазерная технология промышленного возделывания сельскохозяйственных культур / П.С. Журба, Е.П. Журба // *Фотоника*. – 2010. – № 3. – С. 34–38.
4. Коржавый, А.П. Материалы с высокой устойчивостью к распылению на основе легких металлов для холодных источников электронов / А.П. Коржавый // *Наукоемкие технологии*. – 2001. – Т. 2. – № 4. – С. 29–32.
5. Коржавый, А.П. О выборе оптимального холодного катода для малогабаритного гелий-неонового лазера / А.П. Коржавый // *РИПОРТ: ВИМИ*. – 1977. – № 12. – 23 с.
6. Коржавый, А.П. Физические процессы в прикатодной области тлеющего разряда и прогнозирование долговечности катодных материалов для отпаянных приборов / А.П. Коржавый, В.И. Кристья // *Обзоры по электронной технике. Сер. Материалы*. – 1988. – № 7(1403). – 40 с.
7. Коржавый, А.П. Некоторые аспекты создания технологий и конструкций изделий квантовой электроники / А.П. Коржавый, В.П. Марин, А.С. Сигов // *Наукоемкие технологии*. – 2002. – Т. 3. – № 4. – С. 20–31.
8. НИИ «Полус» им. М.Ф. Стельмаха – 50 лет / Под общ. ред. С.М. Копылова. – М. : Техносфера, 2012. – 220 с.
9. Никифоров, Д.К. Эмитирующие наноструктуры «металл – оксид металла»: физика и применение: Монография / Д.К. Никифоров, А.П. Коржавый, К.Г. Никифоров. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – 156 с.
10. Патент на изобретение RUS № 2175804 от 18.05.2000. Газовый лазер на тлеющем разряде / Г.М. Калистратова, В.Н. Казаков, А.П. Коржавый и др.
11. Патент на изобретение RUS № 2611918 от 16.09.2015. Устройство для лазерного сваривания рассеченных биологических тканей / А.Ю. Герасименко, Л.П. Ичкитидзе, Д.И. Рябкин и др.
12. Соловьев, А.А. Системы спутниковой навигации / А.А. Соловьев. – М. : Эко-Трендз, 2000. – 241 с.
13. Ульянова, Н. Большая навигация / Н. Ульянова // *Бизнес журнал*. – 2015. – № 6-7. – С. 51–57.
14. Шмаков, Н.В. От производства приемно-усилительных ламп и интегральных микросхем до разработки современных наноструктур / Н.В. Шмаков // *Наукоемкие технологии*. – 2020. – Т. 21. – № 6. – С. 7–11.
15. Орехов, С.Ю. Штампы и прессы с сервоприводом / С.Ю. Орехов, В.С. Кузнецов, С.П. Долголенко, К.Г. Кислов // *Наука и бизнес: пути развития*. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 7(121). –

C. 42–46.

References

2. Gorbunov, A.K. Polucheniye i ispol'zovaniye nanostruktur i nanopokrytiy v atomarnykh i molekulyarnykh gazovykh lazerakh / A.K. Gorbunov, G.A. Chistyakov, N.I. Pchelintseva, D.K. Nikiforov // *Naukoyemkiye tekhnologii*. – 2014. – T. 15. – № 10. – S. 54–60.
3. Zhurba, P.S. Lazernaya tekhnologiya promyshlennogo vozdeystviya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur / P.S. Zhurba, Ye.P. Zhurba // *Fotonika*. – 2010. – № 3. – S. 34–38.
4. Korzhavyi, A.P. Materialy s vysokoy ustoychivost'yu k raspyleniyu na osnove legkikh metallov dlya kholodnykh istochnikov elektronov / A.P. Korzhavyi // *Naukoyemkiye tekhnologii*. – 2001. – T. 2. – № 4. – S. 29–32.
5. Korzhavyi, A.P. O vybore optimal'nogo kholodnogo katoda dlya malogabaritnogo geliy-neonovogo lazera / A.P. Korzhavyi // *RIPOORT: VIMI*. – 1977. – № 12. – 23 s.
6. Korzhavyi, A.P. Fizicheskiye protsessy v prikatodnoy oblasti tleyushchego razryada i prognozirovaniye dolgovechnosti katodnykh materialov dlya otpayannykh priborov / A.P. Korzhavyi, V.I. Kristya // *Obzory po elektronnoy tekhnike. Ser. Materialy*. – 1988. – № 7(1403). – 40 s.
7. Korzhavyi, A.P. Nekotoryye aspekty sozdaniya tekhnologii i konstruktsiy izdeliy kvantovoy elektroniki / A.P. Korzhavyi, V.P. Marin, A.S. Sigov // *Naukoyemkiye tekhnologii*. – 2002. – T. 3. – № 4. – S. 20–31.
8. NII «Polyus» im. M.F. Stel'makha – 50 let / Pod obshch. red. S.M. Kopylova. – M. : Tekhnosfera, 2012. – 220 s.
9. Nikiforov, D.K. Emitiruyushchiye nanostrukturnyye «metall – oksid metalla»: fizika i primeneniye: Monografiya / D.K. Nikiforov, A.P. Korzhavyi, K.G. Nikiforov. – M. : Izd-vo MGTU im. N.E. Bauman, 2019. – 156 s.
10. Patent na izobreteniyе RUS № 2175804 ot 18.05.2000. Gazovyy lazer na tleyushchem razryade / G.M. Kalistratova, V.N. Kazakov, A.P. Korzhavyi i dr.
11. Patent na izobreteniyе RUS № 2611918 ot 16.09.2015. Ustroystvo dlya lazernogo svarivaniya rassechennykh biologicheskikh tkaney / A.YU. Gerasimenko, L.P. Ichkitidze, D.I. Ryabkin i dr.
12. Solov'yev, A.A. Sistemy sputnikovoy navigatsii / A.A. Solov'yev. – M. : Eko-Trendz, 2000. – 241 s.
13. Ul'yanova, N. Bol'shaya navigatsiya / N. Ul'yanova // *Biznes zhurnal*. – 2015. – № 6-7. – S. 51–57.
14. Shmakov, N.V. Ot proizvodstva priyemno-usilitel'nykh lamp i integral'nykh mikroskhem do razrabotki sovremennykh nanostruktur / N.V. Shmakov // *Naukoyemkiye tekhnologii*. – 2020. – T. 21. – № 6. – S. 7–11.
15. Orekhov, S.YU. Shtampy i pressy s servoprivodom / S.YU. Orekhov, V.S. Kuznetsov, S.P. Dolgolenko, K.G. Kislov // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – M. : TMBprint. – 2021. – № 7(121). – S. 42–46.

© A.K. Горбунов, В.И. Кристя, В.В. Прасицкий, А.В. Челенко, 2021

УДК 678.01

Н.Ю. ЕФРЕМОВ

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОЛНОГО ФАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ключевые слова: автоматизация; показатели качества; полимерные композиционные материалы (ПКМ); полный факторный план.

Аннотация. В статье рассматривается решение задачи автоматизации обработки результатов факторного эксперимента при исследовании показателей качества дисперсно-наполненных ПКМ: предела прочности и относительного удлинения при растяжении, твердости по А. Шору. Целью исследования являются разработка и тестирование расчетного файла, реализующего алгоритм обработки результатов эксперимента. Основным методом исследования является полный факторный эксперимент, в качестве инструмента автоматизации выбран стандартный пакет *MS Excel*. Результаты применения разработанного расчетного файла для построения математических моделей «показатель качества – влияющие факторы» подтверждают правильность и эффективность работы реализованного решения.

Современные ПКМ применяются в большинстве отраслей промышленности, поскольку они либо по совокупности свойств превосходят большинство традиционных материалов, либо обладают одним или несколькими уникальными свойствами. К числу ПКМ относится группа дисперсно-наполненных композитов [1], используемых в качестве герметиков, компаундов, клеев и других специализированных материалов [2].

При проведении исследований образцов новых материалов важнейшим направлением является получение информации о том, как вли-

яют различные факторы на уровни значений его основных свойств. При решении подобных задач используются методы, позволяющие получить математическую модель зависимости характеристик материалов от влияющих факторов разных типов.

Данный результат может быть достигнут при применении методов факторного эксперимента. Упомянутый метод обладает рядом объективных недостатков:

- необходимость реализации в эксперименте точных значений уровней влияющих факторов;
- сложность и объемность расчетов при оценке коэффициентов модели и проверке статистических критериев.

Указанные признаки затрудняют подготовку образцов материалов для исследования и увеличивают затраты времени на получение математических моделей. Поэтому чаще всего при обработке результатов факторных экспериментов пользуются средствами автоматизации.

В данном исследовании рассмотрен процесс разработки и тестирования расчетного файла стандартного офисного пакета *MS Excel*, реализующего алгоритм обработки результатов полного факторного эксперимента 2^4 [3–6].

1. Оценка воспроизводимости опытов (критерий Кохрена).

Статистикой критерия является следующее соотношение:

$$G_{\text{расч}} = \frac{\max S_y^2}{\sum_{i=1}^N S_{yi}^2}. \quad (1)$$

Критическое значение $G_{\text{кр}}$ находят из та-

1) Оценка воспроизводимости опытов			
Расчетное значение критерия Кохрена	0,088	0,103	0,089
Табличное значение критерия Кохрена (при N=16, f=K-1=2, P=0,95)	0,335	0,335	0,335

Рис. 1. Блок критерия Кохрена

блицы распределения Кохрена по числу степеней свободы числителя $f_1 = K - 1$, знаменателя $f_2 = N$ и уровню значимости q . Если выполняется неравенство критерия $G_{\text{расч}} < G_{\text{кр}}$, то гипотеза об однородности дисперсий верна, опыты воспроизводимы. В обратном случае опыты признаются невоспроизводимыми.

2. Расчет коэффициентов линейной модели.

Расчет коэффициентов регрессии (bi) полного факторного эксперимента (ПФЭ) производится по стандартной формуле (1), в которую подставляются условные уровни текущего фактора:

$$b_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_{ij} y_{ij}. \quad (2)$$

3. Проверка значимости коэффициентов регрессии (t -критерий).

Расчет статистики критерия $t_{\text{расч}}$ производится по формуле:

$$t_{\text{расч}} = \frac{|bi|}{\sqrt{S_y^2 / 8}}. \quad (3)$$

Расчет дисперсии воспроизводимости производится по формуле:

$$S_y^2 = \frac{1}{(N-1)} \sum_{i=1}^N (y_i - y_{cp})^2. \quad (4)$$

Критическое значение критерия $t_{\text{кр}}$ находят из таблицы распределения Стьюдента по числу степеней свободы $f = N(K-1)$ и уровню значимости q . Если выполняется неравенство критерия $t_{\text{расч}} > t_{\text{кр}}$, то соответствующий коэффициент значим, а если не выполняется – то незначим.

4. Проверка адекватности полученной линейной модели (критерий Фишера).

Расчетное значение критерия находят как частное от деления оценки дисперсии неадекватности на оценку дисперсии единичного на-

блюдения.

$$F_{\text{расч}} = \frac{S_a^2}{S_y^2}, \quad (5)$$

где $S_a > S_y$.

Если это неравенство не выполняется, то дисперсии нужно поменять местами:

$$S_a^2 = \frac{1}{(N-1)} \sum_{i=1}^N (y_{jp} - y_{jcp})^2, \quad (6)$$

где L – число значимых коэффициентов исследуемого уравнения регрессии, включая b_0 .

Критическое значение $F_{\text{кр}}$ находят из таблицы распределения Фишера по числу степеней свободы числителя $f_2 = (N - L)$, знаменателя $f_1 = N(K - 1)$ и уровню значимости q . Если $F_{\text{расч}} > F_{\text{кр}}$, гипотеза об адекватности отклоняется.

Для выбранного плана эксперимента матрица планирования состоит из 16 строк с четырьмя варьируемыми факторами, на этапе обработки учитываются только линейные взаимодействия. Для проверки правильности работы разработанного файла выбраны результаты получения линейной модели с исходным планом 24 для ПКМ на основе двухкомпонентного полиуретана BASF с порошковым оксидом цинка [7]. В указанном базовом исследовании рассматривались три показателя качества (отклика): предел прочности и относительное удлинение при растяжении, твердость по А. Шору и следующие влияющие факторы:

- X1 содержание наполнителя, масс. %;
- X2 время смешивания, мин.;
- X3 температура прокаливания наполнителей, °С;
- X4 наличие ДОФ, масс. %.

Перед разработкой расчетного файла в MS Excel были сформулированы следующие требования:

- реализация всех этапов обработки результатов полного факторного эксперимента

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
49	2) Расчет коэффициентов регрессии														
50															
51		X0	X1	X2	X3	X4	X1X2	X2X3	X1X3	X1X4	X2X4	X3X4	Ycp1	Ycp2	Ycp3
52	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1,82	89,67	67,00
53	2	1	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	2,59	76,33	78,00
54	3	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	1	1,88	93,67	65,00
55	4	1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	2,69	81,00	75,67
56	5	1	-1	-1	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1,82	94,33	67,00
57	6	1	1	-1	1	-1	-1	-1	1	-1	1	-1	2,56	80,00	75,67
58	7	1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	-1	1,93	100,33	66,33
59	8	1	1	1	1	-1	1	1	1	-1	-1	-1	2,72	88,33	75,00
60	9	1	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	1,77	97,67	62,00
61	10	1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	2,48	83,67	73,00
62	11	1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	1,84	100,67	59,33
63	12	1	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	2,63	88,33	71,00
64	13	1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1,75	101,00	61,67
65	14	1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	1	2,46	86,67	70,67
66	15	1	-1	1	1	1	-1	1	-1	-1	1	1	1,85	104,67	60,33
67	16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2,65	94,33	69,33
68	коэф регр	2,215	0,382	0,059	0,003	-0,037	0,015	0,011	-0,002	-0,007	0,007	-0,003			
69		91,29	-6,46	2,63	2,42	3,33	0,54	0,58	0,08	0,08	-0,25	-0,37			
70		68,56	4,98	-0,81	-0,31	-2,65	0,02	0,31	-0,56	0,10	-0,10	-0,10			

Рис. 2. Блок расчета коэффициентов линейной модели

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
73	3) Проверка значимости коэффициентов регрессии											
74	ti	154,2131	26,59647	4,089534	0,203027	2,552333	1,07314	0,7831023	0,145019	0,4640606	0,464061	0,174023
75	tтабл	1,694										
76	(при P=0,95; f=N(K-1)=16(3-1)=32)											
77		зн	зн	зн	зн	зн	нз	нз	нз	нз	нз	нз
78												
79	Коэффициенты линейных факторов X0, X1, X2 и X4 значимы, остальных - незначимы											
80												
81												
82	ti	77,16598	5,459026	2,21883	2,042732	2,817562	0,457854	0,49307336	0,070439	0,0704391	0,211317	0,316976
83	tтабл	1,694										
84	(при P=0,95; f=N(K-1)=16(3-1)=32)											
85		зн	зн	зн	зн	зн	нз	нз	нз	нз	нз	нз
86												
87	Коэффициенты линейных факторов X0-X4 значимы, остальных - незначимы											
88												
89												
90	ti	71,4591	5,189525	0,846826	0,325702	2,757613	0,021713	0,32570237	0,586264	0,1085675	0,108567	0,108567
91	tтабл	1,694										
92	(при P=0,95; f=N(K-1)=16(3-1)=32)											
93		зн	зн	нз	нз	зн	нз	нз	нз	нз	нз	нз
94												
95	Коэффициенты линейных факторов X0, X1 и X4 значимы, остальных - незначимы											

Рис. 3. Блок проверки значимости коэффициентов (t-критерий)

с планом 24 для трех откликов;

– формульный расчет табличных значений статистических критериев.

Разработанный файл содержит блок ввода исходных данных и четвертого блока по каждому из этапов обработки факторного эксперимента. Основные результаты разработки проиллюстрированы на рис. 1–4.

В строках 68–70 блока оценки коэффициентов регрессии (рис. 2) по формуле (2) рассчитываются коэффициенты линейной модели. Формула со ссылками на ячейки файла выглядит следующим образом (на примере ячейки B68):

$$=(B52 * \$M52 + B53 * \$M53 + B54 * \$M54 +$$

$$B55 * \$M55 + B56 * \$M56 + B57 * \$M57 + B58 * \$M58 + B59 * \$M59 + B60 * M60 + B61 * M61 + B62 * M62 + B63 * M63 + B64 * M64 + B65 * M65 + B66 * M66 + B67 * M67)/16.$$

Значимость коэффициентов регрессии проверяется в следующем блоке файла (рис. 3). Формулы для расчета двух основных параметров t-критерия приведены в табл. 1.

Последний блок (проверка адекватности полученной математической модели) состоит из двух частей: предварительные расчеты (строки 100–118) и реализация критерия Фишера (строки 120–123). Табличное значение критерия определяется по формуле:

Таблица 1. Расчетные выражения для оценки значимости коэффициентов

Коэффициент t_i	$= ABS(B68)/(КОРЕНЬ(\$Y\$41/16))$
$t_{табл}$	$= СТЬЮДЕНТ.ОБР(0,95; 32)$

	A	B	C	D	E	F	G	H
99	4) Проверка адекватности модели							
100		Предел прочности, МПа						
101		y1	y2	y3	Уэкср1	Урасч		S ² _{вкл}
102	1	1,88	1,75	1,84	1,83	1,81		0,0004
103	2	2,54	2,6	2,64	2,58	2,58		0,0000
104	3	1,92	1,83	1,89	1,86	1,93		0,0052
105	4	2,65	2,69	2,73	2,66	2,69		0,0013
106	5	1,88	1,77	1,81	1,83	1,81		0,0005
107	6	2,5	2,58	2,61	2,58	2,58		0,0000
108	7	1,99	1,93	1,87	1,88	1,93		0,0027
109	8	2,7	2,66	2,79	2,70	2,69		0,0001
110	9	1,83	1,7	1,77	1,77	1,74		0,0008
111	10	2,4	2,5	2,53	2,52	2,50		0,0003
112	11	1,92	1,79	1,82	1,78	1,86		0,0052
113	12	2,62	2,58	2,68	2,60	2,62		0,0005
114	13	1,8	1,7	1,75	1,78	1,74		0,0021
115	14	2,41	2,45	2,52	2,50	2,50		0,0000
116	15	1,9	1,8	1,86	1,81	1,86		0,0018
117	16	2,59	2,66	2,71	2,63	2,62		0,0001
118							S ² _{вкл} лин	0,0018
119								
120	линейная модель (x0, x1, x2, x4)							
121	F расч	0,530179						
122	f2=(N-L)=16-4=12							f1=N(K-1)=16(3-1)=32
123	Fтабл	2,456296						

Рис. 4. Блок критерия Фишера (адекватность линейной модели)

$= F.ОБР(0,95; 32; 12).$ (7)

Результаты, полученные в разработанном расчетном файле, полностью соответствуют данным, полученным в базовом исследовании [7]. Созданный инструмент позволяет эффективно решить задачу по автоматизации

обработки результатов полного факторного эксперимента при исследованиях влияния факторов различной природы на показатели качества дисперсно-наполненных ПКМ. Построение линейных математических моделей может быть выполнено за меньшее количество времени.

Список литературы

1. Кербер, М.Л. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин, Ю.А. Горбаткина [и др.] : под ред. А.А. Берлина. – СПб : Профессия, 2008. – 560 с.
2. Ефремов, Н.Ю. Комплексное исследование свойств, определяющих качество новых композиционных функциональных материалов на основе силикона / Н.Ю. Ефремов // Молодежь, техника, космос. Труды VI ОМНТК. – СПб : БГТУ, 2014. – С. 112–113.
3. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – М. : Наука, 1976. – 280 с.
4. Горский, В.Г. Планирование промышленных экспериментов / В.Г. Горский, Ю.П. Адлер, А.М. Талалай. – М. : Металлургия, 1978. – 112 с.
5. Сидняев, Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н.И. Сидняев. – М. : Юрайт, 2019. – 495 с.
6. Oreshina, O.A. Full factor plan application to polymer composites hardness investigation /

О.А. Oreshina // Conf. Ser. – 2020. – Vol. 1515(4). – P. 042031(1–6).

7. Ефремов, Н.Ю. Построение математических моделей показателей качества полимерных композиционных материалов с оксидом цинка / Н.Ю. Ефремов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – №7. – С. 28–31.

References

1. Kerber, M.L. Polimernyye kompozitsionnyye materialy: struktura, svoystva, tekhnologiya: ucheb. posobiye / M.L. Kerber, V.M. Vinogradov, G.S. Golovkin, YU.A. Gorbatkina [i dr.] : pod red. A.A. Berlina. – SPb : Professiya, 2008. – 560 s.

2. Yefremov, N.YU. Kompleksnoye issledovaniye svoystv, opredelyayushchikh kachestvo novykh kompozitsionnykh funktsional'nykh materialov na osnove silikona / N.YU. Yefremov // Molodezh', tekhnika, kosmos. Trudy VI OMNTK. – SPB : BGTU, 2014. – S. 112–113.

3. Adler, YU.P. Planirovaniye eksperimenta pri poiske optimal'nykh usloviy / YU.P. Adler, Ye.V. Markova, YU.V. Granovskiy. – M. : Nauka, 1976. – 280 s.

4. Gorskiy, V.G. Planirovaniye promyshlennykh eksperimentov / V.G. Gorskiy, YU.P. Adler, A.M. Talalay. – M. : Metallurgiya, 1978. – 112 s.

5. Sidnyayev, N.I. Teoriya planirovaniya eksperimenta i analiz statisticheskikh dannykh : uchebnik i praktikum dlya vuzov / N.I. Sidnyayev. – M. : Yurayt, 2019. – 495 s.

7. Yefremov, N.YU. Postroyeniye matematicheskikh modeley pokazateley kachestva polimernykh kompozitsionnykh materialov s oksidom tsinka / N.YU. Yefremov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – №7. – S. 28–31.

© Н.Ю. Ефремов, 2021

УДК 504.064

В.П. КУЗЬМЕНКО, С.В. СОЛЕНЬИЙ, А.П. БОБРЫШОВ

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СВЕТОДИОДНОГО УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Ключевые слова: интеллектуальное управление освещением; искусственный свет ночью; световое загрязнение; управление качеством.

Аннотация. В данной статье приведены исследования негативного воздействия светодиодного уличного освещения на местные экосистемы и окружающую среду. Основная задача работы состоит в том, чтобы определить способы смягчения негативного воздействия данного типа освещения. В статье рассматривается идея внедрения технологий и алгоритмов интеллектуального освещения как способа решения поставленной задачи. Также приведены результаты натуральных сравнений свечения натриевой газоразрядной лампы и светодиодного прожектора. Сделаны выводы о целесообразности проведения масштабной модернизации систем освещения с точки зрения влияния на процессы управления экологическими последствиями, вызванными световым загрязнением.

Искусственное уличное освещение присутствует как неотъемлемая часть жизни и быта людей около 600 лет и уже больше 150 лет человечество пользуется электрическим освещением. Вместе с технико-экономическим развитием растет и количество производимого искусственного света, глобальный масштаб влияния которого на экосистему обращает на себя все большее внимание исследователей [1]. Все больше исследований [1–3] указывают на то, что искусственное ночное освещение (ИНО) оказывает негативное воздействие как на экологические системы, так и на здоровье и благополучие человека. В данной работе ИНО рассматривается с точки зрения возможных «драйверов» изменения окружающей среды наряду с такими явлениями, как изменение климата и среды обитания, что дополнительно

подчеркивает необходимость доработки соответствующих критериев безопасности ИНО. Вариантами решения данных противоречий могут выступить технологии построения особых форм экранирования или затемнения источников света, а также динамического управления цветом и яркостью свечения, в результате чего светодиодные источники света могут позволить улучшить гибкость управления ИНО.

В данной работе было выделено два направления влияния ИНО на экосистемы. Первым негативным явлением выступают выбросы света, которые для насекомых могут казаться природным световым пейзажем, изменяющим восприятие реальности их экосистемы. Вторым – отражение света от атмосферы, в результате которого происходит изменение уровней окружающего освещения ночью, часто такой процесс называют «свечение» или «засветка» неба. На данный момент известно, что живые организмы могут воспринимать естественные циклы света и темноты, нарушенные световым загрязнением (включая как прямые выбросы, так и свечение неба), а часто наблюдаемое прямое взаимодействие источника света может изменить поведение живых организмов, например, увеличить стремление ночных насекомых приблизиться к фонарю. Исследования показывают, что это стремление к свету оказывает влияние на насекомых и в том числе приводит к тому, что у них наблюдаются затруднения кормления и воспроизводства.

Еще одним заметным примером влияния ИНО на экосистему живых организмов является раннее начало «утреннего хора» певчих птиц. В случае дневных певчих птиц пение происходит, когда изменяются условия внешней освещенности (как на рассвете, так и на закате). Под наблюдением за влиянием ИНО был замечен эффект «маскировки» природных сигналов, в результате чего увеличивался период, воспри-

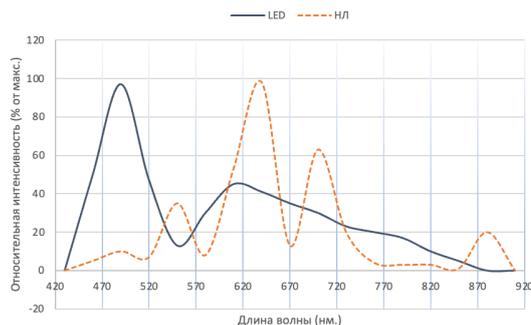


Рис. 1. Измеренные световые характеристики интенсивности света при различной длине волны, где: LED – светодиодный прожектор; НЛ – натриевая газоразрядная лампа

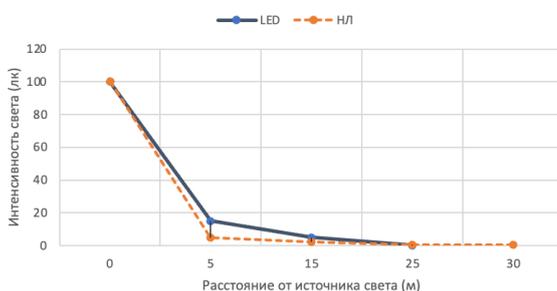


Рис. 2. Измеренные относительные интенсивности света исходящего от фонарной опоры высотой 4 м при различных перпендикулярных расстояниях от опоры

нимаемый птицами как дневной свет, что приводило как к более раннему пению на рассвете на ежедневной основе [4], так и к более раннему пению в течение года. Также были выявлены случаи, когда в результате воздействия ИНО и отпугивания летучих мышей, питающихся фруктами, снижалась доля собираемых летучими мышами плодов и, следовательно, увеличивалась доля нерассеянных семян [4].

Известны случаи, подтверждающие снижение общего количества биомассы перифитона более чем на 60 % после введения белых светодиодов (цветовая температура 4 000 К), при этом аналогичного влияния свечения натриевых газоразрядных ламп на данные микроорганизмы не выявлено [6]. Известно, что свет, генерируемый светодиодными источниками света, также оказывает влияние на повышение активности в ночное время у хищников (например, у жужелицы), что может привести к прямому росту доминирования хищничества и, как следствие, к снижению численности травоядных, таких как слизни и тля [5; 6].

Все вышеописанное подтверждает существенно растущую необходимость разработ-

ки новых критериев контроля качества ИНО для ограничения описанных негативных воздействий, а также поиска новых возможных методов смягчения воздействий светового загрязнения и разрешения противоречий между растущей необходимостью использования ИНО и контролем качества экологической обстановки за счет использования интеллектуальных технологий управления освещением и контроля его качества и влияния.

На рис. 1 представлены спектральные составы светодиодной (кривая с обозначением LED) и натриевой газоразрядной лампы (кривая с обозначением НЛ). Для измерения спектрального состава в лаборатории проводились измерения энергетической освещенности для одного источника света каждого типа (в индивидуальном приспособлении) в мкВт/см² * нм.

Из рис. 1 видно, что светодиодный источник света излучает значительно большую часть света с более короткими длинами волн синего цвета, которые считаются наиболее чувствительными как для человека, так и для других живых организмов, в том числе и растений.

На рис. 2 показано измерение освещенности

с переводом значений в значения силы света.

Измерения проводились на расстоянии ~ 5 м от источника света и при постепенном удалении от него для тех же осветительных приборов, одинаковых по заявленной мощности свечения. Так как в данном случае важны не столько количественные показатели, сколько их изменение, график представлен в относительных значениях интенсивности света. При увеличении расстояния точность результатов значительно падала.

Однако даже по весьма неточным измерениям из рис. 2 видно, что газоразрядная натриевая лампа (НЛ) рассеивала свет на большее расстояние, что означает углубленное воздействие на более удаленные экосистемы. Конечно, следует принимать во внимание и различные особенности конструкции светоотражателей. Измерения силы света проводились на земле (в поле) в ночное осеннее время под опорами с установленными на них теми же осветительными приборами.

В современных экономических реалиях, как правило, главными критериями (а во многих случаях единственными) для выполнения реконструкции сетей освещения, является окупаемость инвестиций. При этом в предва-

рительных экономических расчетах обычно используются технические характеристики, взятые на основании общей информации производителей оборудования, а анализ существующих исследований по процессам управления качеством освещения с точки зрения экологической и фитобиологической безопасности имеет, как правило, чисто формальный характер, либо не производится вовсе.

Несмотря на данный факт, светодиодные источники света за счет возможной гибкости управления имеют большой потенциал для создания более экологически чистого освещения, а также повышения результативности процессов управления качеством освещения, включая процессы повышения энергоэффективности.

Ключевой риск, связанный с массовым переходом на светодиодные осветительные технологии, заключается в том, что светодиоды более универсальны и дешевле в эксплуатации, чем существующие технологии. А их внедрение напрямую ведет к использованию ИНО в более крупных географических областях и с более высокой яркостью [3; 6], что подвергает окружающую среду негативному воздействию с практически непрогнозируемым влиянием светового загрязнения на экосистемы.

Список литературы

1. Koen, E. Emerging threat of the 21st century lightscape to global biodiversity / E. Koen, C. Minnaar, C. Roever, J. Boyles // *Global Change Biology*, 2018.
2. Davies, T. Why artificial light at night should be a focus for global change research in the 21st century / T. Davies, T. Smyth // *Global Change Biology*, 2018. – P. 872–882.
3. Кузьменко, В.П. Разработка методик повышения качества сетей искусственного освещения со светодиодным осветительным оборудованием / В.П. Кузьменко // *Наука и бизнес: пути развития*. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 7(121). – С. 68–70.
4. Macgregor, C. Pollination by nocturnal Lepidoptera, and the effects of light pollution : A review / C. Macgregor, M. Pocock, R. Fox, D. Evans // *Ecological Entomolog*, 2014.
5. Zhang, Fu-Shun. Effects of artificial light at night on foraging behavior and vigilance in a nocturnal rodent / Fu-Shun Zhang, Yun Wang, Ke Wu, Wen-Yan Xu, Jing Wu, Jun-Yao Liu, Xiao-Yin Wang, Ling-Ying Shuai // *Science of The Total Environment*, 2020.
6. Falchi, F. The new world atlas of artificial night sky brightness / F. Falchi, P. Cinzano // *Science Advances*. – 2016. – Vol. 2. – No. 6.

References

3. Kuz'menko, V.P. Razrabotka metodik povysheniya kachestva setey iskusstvennogo osveshcheniya so svetodiodnym osvetitel'nym oborudovaniyem / V.P. Kuz'menko // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – M. : TMBprint. – 2021. – № 7(121). – S. 68–70.

УДК 536.244

Р.С. СЫЧЕВ, Е.Ю. АКИНИН

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Московский технологический университет», г. Москва

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВОЙ МОДЕЛИ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ НА ТОЧНОСТЬ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В САПР

Ключевые слова: конвекция; проектирование изделий; система автоматизации проектных работ (САПР); тепловой анализ.

Аннотация. Основной целью работы является выбор наиболее точного метода для расчета детальной модели и определения преимуществ каждого метода.

Для достижения поставленной цели необходимо исследовать каждый метод, произвести расчеты при одинаковых условиях и в конечном итоге сравнить результаты всех моделей.

В качестве примера для расчета взята модель силового диода с участком платы. Произведены расчеты при одинаковых граничных условиях и выявлены преимущества и недостатки каждого метода.

Детальная модель – это модель, которая представляет или реконструирует физическую геометрию компонента в той мере, в какой это возможно. Таким образом, физическая модель всегда будет выглядеть аналогично фактической модели компонента [1]. Правильно построенная детализированная модель по определению не зависит от граничных условий, т.е. модель будет точно предсказывать температуру различных элементов внутри пакета (включая соединения, корпус и выводы) независимо от вычислительной среды, в которой она находится.

Стандартный в отрасли инструмент теплового проектирования *FLOTHERM* впервые применил первую параметрическую возможность для генерации детальных моделей, когда он представил *FloTHERM.PACK* в октябре 1998 г. *FloTHERM.PACK* позволяет быстро генерировать компонентную модель (детализированную) с сосредоточенными элементами, *2R*-модель и *Delphi*. Интерфейс *SmartPart* дает возмож-

ность создать компонентную модель с минимальной информацией о детали, что позволяет использовать ее обычным пользователям.

В качестве примера для расчета используется модель силового диода с участком печатной платы. Силовой диод (выпрямитель с барьером Шоттки) является хорошим примером электронного компонента, который в первую очередь охлаждается через плату, что обеспечивается конструкцией его корпуса: *D2PAK* или *TO263*. Неверная оценка нагрева диода может привести к недооценке его нагрева и получению неработоспособного устройства, либо к завышению оценки и необходимости построения избыточной системы охлаждения, т.е. к увеличению сложности устройства, его веса, габаритов, времени разработки и стоимости.

Детальная модель была построена на основе экспериментов естественной конвекции в два этапа. Сначала строится печатная плата, а затем проводится контроль на уровне корпуса используемого компонента. Затем проверенная детальная модель используется для создания компактных тепловых моделей. В данном исследовании результаты всех других подходов моделирования сравниваются с этой детализированной моделью [2].

Моделирование с помощью *2R*-моделей также является подходом для решения проблемы вычислительных ресурсов, применяемым в промышленности. *2R*-модель требует только двух ячеек для разрешения теплопередачи внутри компонента. Значения резисторов зависят от воздушного потока и проводимости платы. Также предстоит разработать единую эмпирическую модель, охватывающую все граничные условия [3].

Преимущество *DELHPI*-модели заключается в том, что она точно фиксирует тепловые потоки и температуру с помощью девяти узлов

Таблица 1. Сравнение температур корпуса компонента для естественной конвекции без радиатора

	Детальный	2R	С сосредоточенными данными	DELPHI
T_k (°C)	29,3	27,5	28,7	29,2
$T_k - T_o$ (°C)	9,3	7,5	8,7	9,2
Ошибка %		19,4	6,5	1,6

Таблица 2. Сравнение температур корпуса компонента для естественной конвекции с радиатором

	Детальный	2R	С сосредоточенными данными	DELPHI
T_k (°C)	28,5	26,2	28,1	28,2
$T_k - T_o$ (°C)	8,5	6,2	8,1	8,2
Ошибка %		27,1	4,7	3,5

(ячеек сетки). Модель на основе *DELPHI* была разработана для того, чтобы показать, что сложный компонент с несколькими источниками тепла может быть представлен сетевыми моделями, если его поверхность удовлетворяет условию подобия [4].

Для сравнения перечисленных моделей друг с другом будут использованы следующие граничные условия (температура окружающей среды $T_o = 20$ °C):

- естественная конвекция с радиаторами и без них;
- принудительная конвекция при различных скоростях воздушного потока.

В этом исследовании температура корпуса является единственной величиной, которая анализируется для различных моделей. Температура корпуса измеряется на верхней части, указанной производителем. Тепловые потоки через стороны не анализируются, т.к. они не представляют проблемы до тех пор, пока температура корпуса совпадает с результатами детальной модели.

Повышение температуры корпуса компонента от температуры окружающей среды показано в табл. 1 для случая естественной конвекции без радиатора. В этом случае 2R-модель была смоделирована с $R_{jc} = 50$ °C/Вт и $R_{jb} =$

0,1 °C/Вт. В результате узнаем, что модель на основе *DELPHI* обеспечивает наилучшие результаты с ошибками менее 2 %. Температура корпуса, предсказанная моделью с сосредоточенными элементами, дает результаты менее 10 %. Для предварительного анализа модель с сосредоточенными данными хорошо работает, в то время как модель на основе *DELPHI* может использоваться, когда требуется высокий уровень точности.

Повышение температуры корпуса компонента от температуры окружающей среды показано в табл. 2 для случая естественной конвекции с радиатором. В этом случае используется типичный радиатор. Использование радиатора в условиях естественной конвекции является распространенным методом терморегулирования, когда температура корпуса превышает заданные пределы. Результаты показывают, что модель на основе *DELPHI* и модель с сосредоточенными элементами дают результаты с ошибками менее 5 %. Температура корпуса, предсказанная 2R-моделью с $R_{jc} = 50$ °C/Вт и $R_{jb} = 0,1$ °C/Вт, имеет высокий уровень погрешности, указывающий на то, что определение этих сопротивлений необходимо перепроверить. Модель должна использоваться только тогда, когда перепад на корпусе составит

Таблица 3. Сравнение температур корпуса компонента для принудительной конвекции воздушного потока со скоростью 2 м/с

	Детальный	2R	С сосредоточенными данными	DELPHI
T_k (°C)	34,2	34,8	33,8	33,7
$T_k - T_o$ (°C)	14,2	14,8	13,8	13,7
Ошибка %		4,5	2,9	3,5

менее 1 °C.

Повышение температуры корпуса компонента от температуры окружающей среды показано в табл. 3 для принудительной конвекции воздушного потока со скоростью 2 м/с. Используемая в данном случае модель 2R имеет значения сопротивления $R_{jc} = 59,2$ °C/Вт и $R_{jb} = 9,77$ °C/Вт. Видно, что модель DELPHI все еще имеет наименьшее значение ошибки, которое составляет менее 4 %. Хотя модель с сосредоточенными данными дает хорошие результаты, объем сетки, используемой для разрешения градиентов, может запретить ее использование, когда в системе присутствует большое количество компонентов. Но ошибка наиболее высока в 2R-модели, она все еще предсказывает температуру корпуса примерно с 95 % точностью.

Детальное моделирование потребляет огромное количество вычислительных ресурсов и времени. Во избежание этого компоненты обычно представляются упрощенными моделями. Эти упрощенные модели могут быть представлены в виде модели с сосредоточенными данными, 2R-модели или DELPHI-модели. Эти три модели анализируются по отношению друг к другу, а также по отношению к проверенной детальной модели.

Видно, что модель с сосредоточенными данными имеет погрешности менее 10 % как при моделировании естественной конвекции, так и при моделировании принудительной конвекции. Хотя этот результат является хорошим, его следует использовать с осторожностью. Только в том случае если компонент имеет градиент менее 1 °C на своей поверхности, следует использовать эту модель. В противном случае

рекомендуется использовать более сложные модели, такие как 2R-модель или DELPHI-модель. Когда в системе имеется большое количество компонентов, использование модели с сосредоточенными данными запрещается. На этом этапе целесообразно использовать модели на основе 2R или DELPHI.

2R-модели предлагают хорошее уменьшение сетки, но в их текущем состоянии не соответствуют граничным условиям. Если соответствующие значения сопротивления, основанные на режиме воздушного потока, не были использованы, то при прогнозировании температуры корпуса возникает высокая погрешность. Преимуществом 2R-модели является ее гибкость. Набор сопротивлений может быть использован для представления более чем одного типа компонента, а мощность может варьироваться.

Модель DELPHI была разработана как действительно независимая от граничных условий. Хотя она и преодолевает проблемы независимости от граничных условий, уровень точности может быть еще выше. Модель DELPHI является не очень гибкой. Она может быть использована только для конкретного компонента, для которого она была создана.

Выбор подходящей модели в конечном счете зависит от конкретной ситуации. Если требуется предварительный анализ, то его можно провести с помощью простых моделей с сосредоточенными данными. Если требуется высокий уровень точности и известны граничные условия, то можно использовать 2R-модель. Если требуется высокий уровень точности, а граничные условия неизвестны, то можно использовать модель DELPHI.

Список литературы

1. Зенкевич, О. Метод конечных элементов в технике / О. Зенкевич. – М. : Мир, 1975.

2. Решетников, А. Особенности применения детальных тепловых моделей для тепловых расчетов микросхем в корпусах BGA, LGA и PGA / А. Решетников, В. Мичурин / Журнал современной электроники. – 2019. – № 5. – С. 44–47.
3. Решетников, А. Влияние тепловой модели печатной платы на точность моделирования температуры электронных компонентов / А. Решетников, В. Мичурин / Журнал современной электроники. – 2019. – № 7. – С. 70–73.
4. CADFlo, Тепловой анализ электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cadflo.ru/solution/teplovoy-analiz>.

References

1. Zenkevich, O. Metod konechnykh elementov v tekhnike / O. Zenkevich. – М. : Mir, 1975.
2. Reshetnikov, A. Osobennosti primeneniya detal'nykh teplovykh modeley dlya teplovykh raschetov mikroskhem v korpusakh BGA, LGA i PGA / A. Reshetnikov, V. Michurin / Zhurnal sovremennoy elektroniki. – 2019. – № 5. – S. 44–47.
3. Reshetnikov, A. Vliyaniye teplovoy modeli pechatnoy platy na tochnost' modelirovaniya temperatury elektronnykh komponentov / A. Reshetnikov, V. Michurin / Zhurnal sovremennoy elektroniki. – 2019. – № 7. – S. 70–73.
4. CADFlo, Teplovoy analiz elektroniki [Electronic resource]. – Access mode : <https://cadflo.ru/solution/teplovoy-analiz>.

© Р.С. Сычев, Е.Ю. Акинин, 2021

УДК 331.08

*Ю.И. БОГОМОЛОВА**ФГБОУ ВО «Всероссийская академия внешней торговли Министерства
экономического развития Российской Федерации
(ВАВТ Минэкономразвития России)», г. Москва*

МОДЕЛИ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Ключевые слова: безработица; модели рационализации; производительность труда; рационализация использования человеческих ресурсов; человеческие ресурсы.

Аннотация. Целью статьи является раскрытие особенностей процессов использования человеческих ресурсов, а также подходов к рационализации этих процессов. Автор дает определение понятию рационализации использования человеческих ресурсов, а также выделяет три модели такой рационализации (миграционную, поддерживающую и трансформационную). В статье дана подробная характеристика предложенных моделей. Проведенный анализ проблем использования человеческих ресурсов в Российской Федерации в современных условиях позволил автору выдвинуть гипотезу о необходимости развития именно трансформационной модели.

Рациональное использование человеческих ресурсов должно отвечать требованиям эффективности, оптимальности и результативности. Отметим, что ценность рассматриваемого вида ресурсов может изменяться в зависимости от условий внутренней и внешней среды.

Очевидно, что перед государством сегодня стоит задача не только повышения количественных и качественных характеристик человеческих ресурсов (образование, профессиональная подготовка, охрана здоровья, политика в области материнства и детства и т.д.), но и рационализация их использования.

В настоящее время рациональное использование человеческих ресурсов затрудняется рядом нерешенных вопросов, таких как рост заболеваемости и старение населения, уменьшение ожидаемой продолжительности жизни.

Ухудшению характеристик человеческих ресурсов способствует уменьшение государственной поддержки сферы образования и научной сферы; отсутствие принципиально новой стратегии государственной политики, направленной на социальное развитие и воспроизводство человеческого потенциала. Нельзя не отметить и кризисные явления, протекающие в социально-экономической сфере, которые также препятствуют рационализации использования рассматриваемого вида ресурсов.

Под рационализацией использования человеческих ресурсов можно понимать согласованную и гармонизированную деятельность всех заинтересованных субъектов и специальных институций по использованию, сохранению и развитию человеческих ресурсов, отвечающую внутренним потребностям административно-территориального образования (страны, субъекта и т.д.) и учитывающую внешние условия.

Рационализация использования человеческих ресурсов обусловлена следующими факторами.

1. Социальные факторы. К таким факторам можно отнести общее состояние социальной сферы и инфраструктуры, особенности демографических и миграционных процессов, образование, здравоохранение, благосостояние, уровень безработицы, платежеспособность населения, уровень криминализации, экологическую обстановку и т.д.

2. Экономические факторы, к которым относятся инвестиционный климат (потенциал, риски, активность), структура экономики, научно-технический потенциал, уровень бюджетной обеспеченности, внешне-экономические связи (прежде всего, вовлечение страны в международную систему разделения труда), конкурентоспособность выпускаемой продукции, уровень ресурсной обеспеченности, уровень экономи-

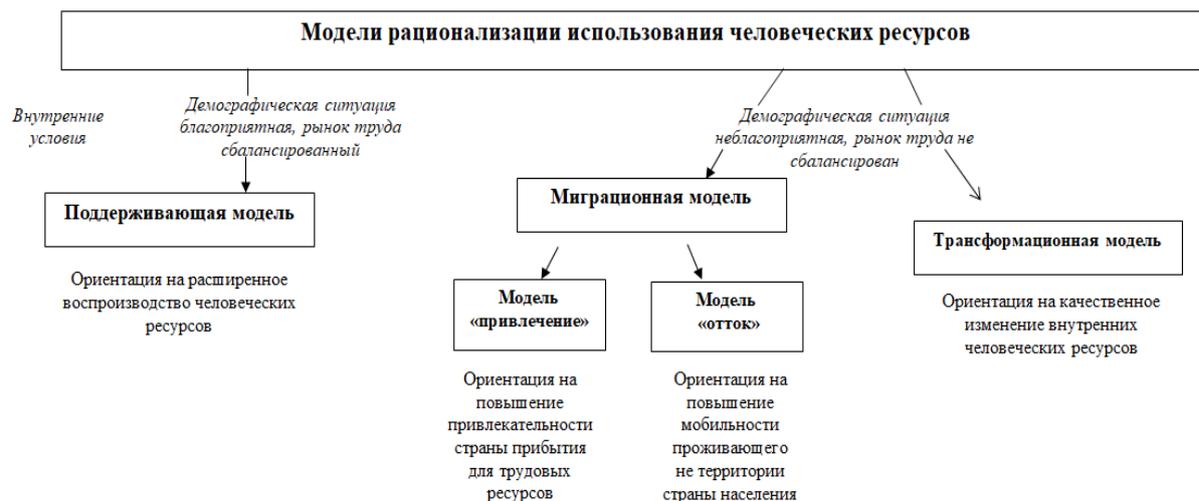


Рис. 1. Модели рационализации использования человеческих ресурсов

ческой безопасности, состояние рынка труда, доступность для субъектов экономики рынка заимствований и т.д.

3. Политические факторы. Это, прежде всего, политическая стабильность, уровень бюрократизации и коррупции, уровень легкости ведения бизнеса, уровень демократии и т.д.

Нерациональное использование человеческих ресурсов приводит к масштабным негативным социально-экономическим последствиям, в том числе к падению уровня жизни и суженному воспроизводству.

Очевидно, что в каждой стране проводится собственная политика рационализации использования человеческих ресурсов, что обусловлено территориальными, историческими, социально-экономическими, демографическим и политическими особенностями.

Все вышесказанное позволяет автору выделить основные модели рационализации использования человеческих ресурсов: миграционную, трансформационную и поддерживающую (рис. 1).

Основным критерием отнесения рационализации использования человеческих ресурсов к той или иной модели является уровень сбалансированности рынка труда в стране (регионе).

Рассмотрим эти модели более подробно.

Миграционная модель применяется в условиях дефицита (переизбытка) ресурсов на рынке труда. Причем дефицит может носить как количественный (общая нехватка/переизбыток

рабочей силы), так и качественный (нехватка/переизбыток специалистов определенных категорий) характер. Сущность данной модели заключается в создании условий для внутренней и внешней миграции населения, то есть миграционная модель является формой перераспределения трудовых ресурсов, являющихся основным элементом производительной силы с учетом потребностей страны (региона) региона. В зависимости от ситуации на рынке труда в стране (регионе) можно выделить следующие разновидности данной модели.

1. Миграционная модель «привлечение» применяется в условиях дефицита человеческих ресурсов. В рамках данной модели применяются меры, которые повышают привлекательность страны (региона) прибытия для трудовых ресурсов из других регионов, в частности увеличение уровня заработной платы, развитие социальных услуг, повышение доступности здравоохранения, образования, улучшение состояния объектов социальной инфраструктуры, улучшение экологической обстановки, повышение уровня и качества предоставляемых ими услуг, обеспечение личной и общественной безопасности.

2. Миграционная модель «отток» применяется в условиях переизбытка человеческих ресурсов. В рамках данной модели субъекты управления разрабатывают и применяют меры по созданию условий для повышения мобильности проживающего не территории страны (региона) населения. Это могут быть снятие

административных барьеров, помощь в получении необходимого образования, содействие трудоустройству за пределами административно-территориального образования, защита прав выехавших и т.д.

Причем обе разновидности миграционной модели могут применяться как на государственном (перемещение ресурсов внутри страны между регионами), так и на межгосударственном уровне. В условиях количественной недостаточности человеческих ресурсов такая модель является единственно возможной.

Вторая модель, трансформационная, предполагает качественное изменение человеческих ресурсов в условиях трудодефицита и трудоизбытка посредством изменения их характеристик, то есть опирается в основном на внутренний потенциал страны (региона). Прежде всего, в рамках этой модели осуществляется переподготовка и переобучение экономически активного населения. Это предполагает создание особого обучающего пространства, обеспечивающего непрерывное образование, переподготовку, получение профессий, переобучение, повышение квалификации в соответствии с ситуацией на рынке труда. Применение такой модели возможно при наличии определенного потенциала. Ее использование возможно в условиях структурных изменений в экономике. Трансформационная модель предполагает гибкость, комплексность и тесную связь государства, бизнеса и системы образования (обучения). Очевидно, что эта модель сложнее миграционной, поскольку позволяет проводить именно качественные изменения человеческих ресурсов. Кроме того, затраты на трансформацию могут превышать затраты на привлечение трудовых ресурсов из внешней среды. Нельзя не отметить и важность применения здесь такого инструмента, как государственный заказ на подготовку специалистов.

Третья модель – поддерживающая. Она используется в странах (регионах) с относительно стабильной демографической ситуацией, с наличием баланса на рынке труда и предполагает расширенное воспроизводство человеческих ресурсов. В рамках поддерживающей модели важной задачей является применение мер по поддержке естественного воспроизводства населения (обеспечение необходимого для страны коэффициента рождаемости и стандартов предоставления медицинских услуг) и содействие в приобретении навыков, умений и знаний

в соответствии с потребностями экономики. Это достигается путем поддержания стандартов высокого уровня жизни, а также формирования эффективно функционирующих социально-экономических систем. Такая модель, как и предыдущие, должна иметь возможность гибко реагировать на вызовы внутренней и внешней среды.

Как показывает практика, ни в одной стране в «чистом» виде не может быть применена ни одна модель. Как правило, используются отдельные элементы всех представленных выше моделей. Это объясняется неравномерностью социально-экономического развития стран (регионов), процессами глобализации, а также особенностями межгосударственного сотрудничества.

Если говорить о России, то необходимо выделить следующие проблемы использования человеческих ресурсов в нашей стране в настоящее время:

- отрицательный естественный прирост населения, наблюдающийся с 2016 г. (в 2019 г. составил –1 на 1 000 человек);
- увеличение миграционного потока из стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС);
- наблюдающийся в последние годы миграционный отток населения, имеющего высокую квалификацию, в другие страны (по некоторым данным, в 2019 г. отток составил около 0,5 млн человек);
- несогласованность системы образования и обучения с потребностями экономики, что проявляется в перенасыщении рынка труда специалистами одних специальностей и нехватке специалистов других квалификаций. Причем, по данным опроса Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ), в 2019 г. в России по специальности работал только 51 %;
- существование теневого рынка труда (по некоторым данным, в неформальных трудовых отношениях в России в 2019 г. состояла треть (32,5 %) экономически активного населения, то есть около 25 млн человек).

Индикатором того, что в России существуют проблемы регулирования процессов использования человеческих ресурсов, является и ее отставание от развитых стран по таким показателям, как производительность труда (в 2019 г. – 30,3, это 32 место в мире) и индекс развития человеческого потенциала (в 2019 г. –

0,824, это 49 место в мире).

Пандемия *COVID-19* обострила существующие проблемы еще больше. В результате объявленного карантина и, соответственно, остановки работы ряда компаний уровень безработицы за последние месяцы вырос до 6,2 % (это самый высокий показатель с 2012 г.). Очевидно, что негативные явления будут нарастать даже без наступления второй волны пандемии. Как показывает статистика, в данный момент наблюдается закрытие ряда предприятий наиболее пострадавших отраслей. Кроме того, падение уровня жизни становится фактором снижения спроса на определенные виды продукции и услуги, тем самым не давая восстановиться определенным отраслям и сферам экономики. Специалисты предупреждают о высвобождении значительного количества экономически активного населения из трудовой занятости.

Нельзя не отметить и возникшие проблемы с мигрантами. Во-первых, спрос на их труд

в условиях кризиса постепенно снижается, а во-вторых, из-за закрытия границ их мобильность ощутимо упала.

То есть можно говорить о том, что сегодня перед органами власти стоят задачи не только по «спасению» бизнеса, но и по рационализации использования человеческих ресурсов.

По мнению автора, должна более активно развиваться именно трансформационная модель рационализации использования человеческих ресурсов, так как в ее рамках можно добиться снижения безработицы и максимально нивелировать последствия структурных сдвигов в экономике. Для решения ключевых проблем качества ресурсов в стране должен быть сформирован стратегический подход, предполагающий формирование и реализацию комплексных целевых программ, обеспечивающих количественное и качественное воспроизводство человеческого капитала с учетом потребностей регионов.

Список литературы

1. Иванова, Т.В. Взаимосвязь дефиниций «человеческие ресурсы» и «человеческий потенциал» / Т.В. Иванова, М.В. Хабак // *Oeconomia et Jus.* – 2017. – № 1. – С. 10–17.
2. Миронова, Н.А. Управление человеческими ресурсами / Н.А. Миронова, В.В. Гурьянов, А.О. Клячин // *Международный журнал прикладных наук и технологий Integral.* – 2020. – № 1. – С. 35.
3. Рязанова, Г.Н. Связь производительности труда с развитием экономики страны / Г.Н. Рязанова, М.А. Иванова, О.Г. Панова // *Львовские чтения : Сборник статей V Всероссийской научной конференции.* – М. : Государственный университет управления, 2017. – С. 139–143.
4. Росстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://fedstat.ru>.

References

1. Ivanova, T.V. Vzaimosvyaz' definityy «chelovecheskiye resursy» i «chelovecheskiy potentsial» / T.V. Ivanova, M.V. Khabake // *Oeconomia et Jus.* – 2017. – № 1. – S. 10–17.
2. Mironova, N.A. Upravleniye chelovecheskimi resursami / N.A. Mironova, V.V. Gur'yanov, A.O. Klyachin // *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh nauk i tekhnologiy Integral.* – 2020. – № 1. – S. 35.
3. Ryazanova, G.N. Svyaz' proizvoditel'nosti truda s razvitiyem ekonomiki strany / G.N. Ryazanova, M.A. Ivanova, O.G. Panova // *L'vovskiye chteniya : Sbornik statey V Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii.* – M. : Gosudarstvennyy universitet upravleniya, 2017. – S. 139–143.
4. Rosstat [Electronic resource]. – Access mode : <https://fedstat.ru>.

УДК 331

Ю.И. БОГОМОЛОВА

ФГБОУ ВО «Всероссийская академия внешней торговли Министерства

экономического развития Российской Федерации

(ВАВТ Минэкономразвития России)», г. Москва

ПОКАЗАТЕЛИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Ключевые слова: мобильность населения; показатели эффективности использования человеческих ресурсов; сбалансированный рынок труда; человеческие ресурсы.

Аннотация. Целью статьи является определение перечня показателей рационального использования человеческих ресурсов на национальном уровне. Автор исследует особенности распределения человеческих ресурсов в регионах Российской Федерации и выделяет три группы показателей. В статье дана подробная характеристика ситуаций, которые могут складываться на рынке труда. Проведен анализ проблем трудового дефицита, трудоизбытка, трудовой асимметрии и трудового несоответствия. Определены основные пути решения проблем нерационального использования человеческих ресурсов.

В настоящий момент острой проблемой для общества является наличие способности у социально-экономических систем к количественным и качественным изменениям. Особое значение такие трансформации имеют для важнейшей экономической категории – человеческих ресурсов.

Рациональное использование человеческих ресурсов является одним из основных факторов экономического роста национальной экономики, повышения ее конкурентоспособности и необходимым условием роста благосостояния населения.

Данная проблема является крайне важной для России, так как состояние человеческого капитала в ряде регионов продолжает оставаться крайне неудовлетворительным, и, соответственно, процессы использования человеческих ре-

сурсов нельзя назвать эффективными.

В условиях постиндустриальной высоко-развитой экономики выход общества на инновационный путь развития оказывает существенное влияние на политику всех стран, создавая необходимость изменения существующей стратегии их развития. В данных условиях эффективность производства и конкурентоспособность экономики зависит от высококвалифицированных и образованных работников, а развитие любой страны (региона) – от рационального использования человеческих ресурсов. В настоящее время для каждой страны наиболее значимы цели и задачи инновационного развития, которые основываются на эффективном использовании всего потенциала и ресурсов, в том числе человеческих.

Для больших стран в вопросах управления использованием человеческих ресурсов важной задачей является достижение равномерности распределения ресурсов по регионам. Решение этой задачи позволит уменьшить диспропорции в территориальном социально-экономическом развитии. Так, в России исторически человеческие ресурсы распределены неравномерно. Этот факт способствует дифференциации субъектов страны по уровню социально-экономического развития. В табл. 1 представлены 20 субъектов РФ с самой большой и самой маленькой численностью населения.

В табл. 2 представлены регионы Российской Федерации с самой высокой и низкой плотностью населения.

Табл. 1 и 2 показывают неоднородность распределения человеческих ресурсов в России, что провоцирует диспропорции в региональном социально-экономическом развитии. Очевидно, что для устранения таких различий и равномерного обеспечения региональных потребностей

Таблица 1. Рейтинг субъектов РФ по численности населения

Место	Субъект РФ	Численность населения	Место	Субъект РФ	Численность населения
1	Москва	12 615 279	76	Адыгея	454 744
2	Московская область	7 599 647	77	Севастополь	443 212
3	Краснодарский край	5 648 235	78	Республика Тыва	324 423
4	Санкт-Петербург	5 383 890	79	Камчатский край	314 723
5	Свердловская область	4 315 699	80	Калмыкия	272 647
6	Ростовская область	4 202 320	81	Республика Алтай	218 866
7	Башкортостан	4 051 005	82	Еврейская автономная область	159 913
8	Татарстан	3 898 628	83	Магаданская область	141 234
9	Челябинская область	3 475 753	84	Чукотский автономный округ	49 663
10	Нижегородская область	3 214 623	85	Ненецкий автономный округ	43 829

Таблица 2. Плотность населения России в некоторых субъектах РФ в 2019 г.

Ранг плотности населения субъекта по отношению к плотности населения (по РФ)	Субъект РФ	Плотность населения, человек на 1 кв. км	Ранг плотности населения субъекта по отношению к плотности населения (по РФ)	Субъект РФ	Плотность населения, человек на 1 кв. км
1	г. Москва	4925,9	76	Республика Коми	2,0
2	г. Санкт-Петербург	3848,4	77	Республика Тыва	1,9
3	г. Севастополь	513	78	Хабаровский край	1,7
4	Московская область	171,4	79	Красноярский край	1,2
5	Республика Ингушетия	137,1	80	Ямало-Ненецкий автономный округ	0,7
6	Чеченская Республика	93,1	81	Камчатский край	0,7
7	Республика Северная Осетия-Алания	87,5	82	Магаданская область	0,3
8	Краснодарский край	74,8	83	Республика Саха (Якутия)	0,3
9	Республика Крым	73,3	84	Ненецкий автономный округ	0,2
10	Кабардино-Балкарская Республика	69,5	85	Чукотский автономный округ	0,1

необходимо изменить подходы к вопросам использования человеческих ресурсов.

Для рационального использования человеческих ресурсов в стране и отдельных ее

регионах должно происходить полное и комплексное освоение территорий, объединение интересов органов власти, общества и бизнеса. В конечном итоге необходимо минимизировать

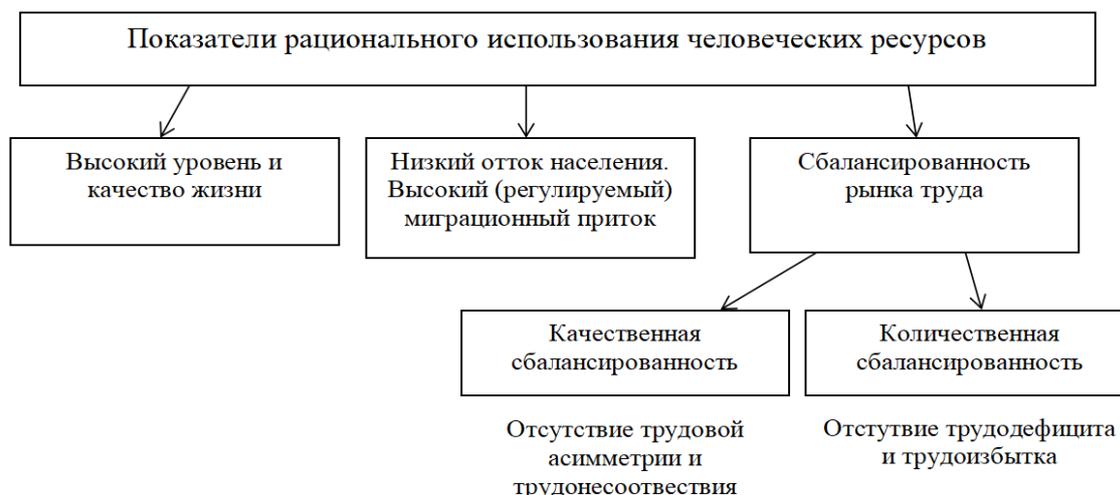


Рис. 1. Показатели рационального использования человеческих ресурсов

показатели нерационального использования человеческих ресурсов. Для оценки принимаемых мер следует ввести критерии рациональности использования человеческих ресурсов, которые позволят объективно оценить эффективность реализуемых мероприятий.

По мнению автора, критерии можно объединить в три группы (рис. 1). К первой группе относятся показатели качества и уровня жизни (реальные доходы, внутренний валовый продукт (ВВП) на душу населения, качество услуг, уровень обеспеченности жильем и т.д.). Во вторую группу включены показатели, отражающие механическое движение населения (отток специалистов и приток мигрантов).

Наконец, важнейшим показателем рационального использования человеческих ресурсов является сбалансированность их использования, заключающаяся в отсутствии таких негативных явлений на рынке труда, как трудодефицит, трудоизбыток, трудовая асимметрия и трудонесоответствие.

Рассмотрим показатели сбалансированности рынка труда подробнее.

Трудоизбыток представляет собой такое состояние на рынке труда, при котором наблюдается избыточное предложение труда при отсутствии спроса на этот труд, что приводит, соответственно, к увеличению числа безработных.

Отсутствие занятости у значительной части экономически активного населения может являться одним из проявлений неэффективного использования человеческих ресурсов и не-

эффективного функционирования рынка труда. В большинстве случаев трудоизбыток наблюдается в условиях кризиса и депрессивного состояния социально-экономических систем.

Как правило, в условиях ограниченного предложения рабочих мест значительная часть экономически активного населения стремится покинуть место проживания. Высокий отток населения в конечном итоге приводит к еще большему усугублению кризисных явлений. Решение описываемой проблемы включает в себя два направления: социальное и экономическое. В рамках первого осуществляется расширение мер социальной защиты, в том числе увеличение пособий по безработице. В рамках второго осуществляются меры по структурной перестройке экономики (в случае ее низкой конкурентоспособности), а также меры по формированию благоприятного инвестиционного климата, позволяющего концентрировать на территории государства прямые иностранные инвестиции (ПИИ). Так, в международной практике уже несколько десятилетий идет постоянная интернационализация бизнеса, позволяющая вовлекать в мировую экономику страны с традиционно высоким уровнем трудоизбыточности (например, страны азиатского и латиноамериканского регионов).

Трудодефицит – это такое состояние на региональном рынке труда, при котором возникает недостаток предложения труда при наличии значительного спроса на этот труд. Как правило, трудодефицит является следствием недостаточного прироста населения, старения

населения или несоответствия развития производства численности экономически активного населения. Трудodefицит имеет скорее более избирательный характер, чем общий, и возникает не на общем национальном уровне, а на определенных территориях или в отдельных отраслях. Решением такой проблемы может стать либо привлечение мигрантов из других стран, либо стимулирование мобильности населения внутри одного государства. Примером развития внутренней мобильности можно назвать меры, принимаемые органами власти Российской Федерации по социально-экономическому развитию Дальнего Востока (например, программа «Дальневосточный гектар»). Специалисты до сих пор не смогли прийти к консенсусу относительно эффективности этих мер, но отток населения из Дальневосточного федерального округа сократился в 2017 г. в 1,5 раза.

Трудовая асимметрия – это такая ситуация на рынке труда, при которой наблюдается неравномерное и не соответствующее потребностям территории распределение экономически активного населения в стране (регионе). Такая асимметрия может быть географической, то есть проявляться в неравномерном распределении человеческих ресурсов в регионах различного таксономического уровня (трудовые диспропорции).

Также можно говорить о кадровой трудовой асимметрии, проявляющейся в неравномерном распределении кадров с точки зрения их профессиональной подготовки и квалификации. Например, в определенных регионах может наблюдаться дефицит работников с медицинским или педагогическим образованием, а в других регионах может наблюдаться переизбыток людей с юридическим или экономическим.

Проблемы трудовой асимметрии целесообразнее всего решать либо стимулированием мобильности населения (например, программа «Земский доктор», действующая с 2012 г.), либо путем трансформации человеческих ресурсов (переподготовка, перепрофилирование и т.д.).

Трудонесоответствие проявляется в том, что работники выполняют функции, не соответствующие их образованию или квалификации. Для эффективного использования человеческих ресурсов в экономике необходимым условием является соответствие уровня образования (специальности) занятого населения

функциональным требованиям рабочих мест. Чаще всего встречаются ситуации, когда уровень профессиональной подготовки работника выше (более распространенная ситуация) или ниже необходимого. В этой ситуации производительность труда и эффективность деятельности может быть ниже желаемого уровня. Кроме того, в данном случае нельзя не упомянуть и неэффективность использования бюджетных средств на подготовку и обучение специалистов. В ситуации когда уровень профессиональной подготовки ниже требуемого, на работодателя возлагаются дополнительные затраты на переподготовку, повышение квалификации и т.д. То есть такой работник имеет низкую конкурентоспособность на рынке труда.

Наиболее перспективным инструментом решения проблемы трудонесоответствия является формирование целевого заказа на специалистов как со стороны государства, так и со стороны бизнеса.

Можно утверждать, что все вышеназванные проблемы существуют в большинстве субъектов РФ. Сегодня мы не можем говорить о том, что использование человеческих ресурсов в России соответствует высокому значению показателей рационального использования, соответственно, возникает необходимость разработки новых эффективных, согласованных с международным правом и отвечающих национальным интересам механизмов использования человеческих ресурсов.

Эффективно развивающаяся экономика страны и отдельных ее регионов напрямую зависит как от объема средств, которые вкладываются в человеческий фактор, так и от правильного выбора приоритетов финансирования. Таким образом, на эффективное использование рассматриваемого вида ресурсов влияют и выстроенная в стране система образования и обучения, и качество оказываемых медицинских услуг, и в целом общий уровень социально-экономического развития государства и отдельных его регионов.

Поскольку состояние человеческих ресурсов является важнейшим фактором развития страны и отдельных ее регионов, в том числе с позиции ее конкурентоспособности на мировых рынках, на государственном уровне должна быть разработана комплексная стратегия по формированию и использованию человеческих ресурсов как в государстве в целом, так и в отдельных его регионах.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 26 июня 2020 г. № 427 «О мерах по социально-экономическому развитию Дальнего Востока» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74205869>.
2. Валентей, С.Д. Человеческий потенциал: новые измерители и новые ориентиры / С.Д. Валентей, Л. Нестеров // Вопросы экономики. – 1999. – № 2. – С. 90–102.
3. Дьяконова, М.А. Эволюция понятия «управление человеческими ресурсами» / М.А. Дьяконова, Ф.Ф. Шарипов // Вестник университета. – 2018. – № 4. – С. 14–17.
4. Котлова, К.А. Развитие человеческих ресурсов в Российской Федерации / К.А. Котлова, Р.М. Кочеткова, Н.Н. Анюрова // Вестник Ульяновского государственного технического университета. – 2017. – № 4(80). – С. 68–71.
5. Росстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://fedstat.ru>.

References

1. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 26 iyunya 2020 g. № 427 «O merakh po sotsial'no-ekonomicheskomu razvitiyu Dal'nego Vostoka» [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74205869>.
2. Valentey, S.D. Chelovecheskiy potentsial: novyye izmeriteli i novyye oriyentiry / S.D. Valentey, L. Nesterov // Voprosy ekonomiki. – 1999. – № 2. – S. 90–102.
3. D'yakonova, M.A. Evolyutsiya ponyatiya «upravleniye chelovecheskimi resursami» / M.A. D'yakonova, F.F. Sharipov // Vestnik universiteta. – 2018. – № 4. – S. 14–17.
4. Kotlova, K.A. Razvitiye chelovecheskikh resursov v Rossiyskoy Federatsii / K.A. Kotlova, R.M. Kochetkova, N.N. Anyurova // Vestnik Ul'yanovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2017. – № 4(80). – S. 68–71.
5. Rosstat [Electronic resource]. – Access mode : <https://fedstat.ru>.

УДК 332.62

Т.В. ДУБРОВСКАЯ¹, Л.Н. РИДЕЛЬ¹, И.В. ШАДРИНА², Е.В. КОСТОУСТОВА²¹ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени М.Ф. Решетнева», г. Красноярск;²ФГБОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

ИССЛЕДОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Ключевые слова: блокчейн технологии; инновационные методы; информационная база; методы оценки; оценка; цифровые идентификаторы.

Аннотация. Цель статьи – исследование возможности использования инновационных подходов к оценке недвижимости. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: провести анализ используемых методов оценки и анализа рынка недвижимости, определить основные проблемы современного этапа оценки, определить возможность и доказать необходимость использования современных информационных технологий при проведении анализа и оценки объектов недвижимости. Гипотеза исследования: уровень развития современного рынка требует использования инновационных технологий в процессе оценки объектов недвижимости, что повысит достоверность получаемых результатов. В ходе исследования были использованы методы анализа, синтеза, моделирования. Выводы и практические рекомендации, полученные по результатам исследования, позволяют усовершенствовать процесс оценки за счет разработки новых подходов к комплексной оценке.

Современный рынок недвижимости является достаточно трудным для изучения, объекты рынка практически невозможно стандартизировать и сопоставлять. Однако данный рынок локален и неэластичен, поэтому процедура оценки объектов недвижимости достаточно сложна и противоречива.

К традиционным подходам, используемым на рынке недвижимости для анализа и оценки, относят доходный, сравнительный и затратный

подходы. Практика их применения позволяет определить ряд недостатков, присущих каждому из вышеперечисленных подходов, основным из которых является тот факт, что отсутствуют единые критерии и соизмеримая система показателей оценки вариантов недвижимости, что, в свою очередь, приводит к диспропорциям и неравномерности развития материальной базы. Основные методы доходного подхода отражают требования субъектов к величине и способам получения дохода, сфере их использования. К отрицательным характеристикам данного метода можно отнести тот момент, что оценка основывается не на фактических данных, а определяется прогнозными результатами, присутствует необходимость осуществления точного прогнозирования и расчета ставки дисконтирования на достаточно долгую перспективу, что сегодня, в условиях сложившегося кризиса, достаточно проблематично. К основным негативным моментам использования затратного подхода можно отнести следующие: практика применения затратного подхода в России позволяет с большой степенью вероятности определить, что при помощи него в условиях нестабильной экономики появляется возможность определения, как правило, завышенного результата. Использование сравнительного подхода позволяет получить результат, максимально отражающей рыночную ситуацию, однако он трудоемкий и достаточно субъективен. Таким образом, существующие методы оценки объектов недвижимости в основном соответствуют рыночным условиям, однако они обладают рядом недостатков, но современный рынок коммерческой недвижимости приспосабливается к новым условиям [1] и требует применения инновационных подходов к решению данной проблемы.

Таблица 1. Внедрение блокчейн технологий

Направления действий	До использования новой технологии	После использования новой технологии
Комплексная проверка и финансовая оценка	Осуществляется преимущественно вручную	Процесс онлайн, использование собственных цифровых идентификаторов для участников сделок, исключается вероятность ошибок из-за человеческого фактора, каждому участнику доступна информация о статусе сделки и ее этапах, возможность проверить текущее состояние и историю всех операций контракта по уникальному номеру смарт-контракт в блокчейне
Поиск недвижимости	Комиссии за доступ к базе данных, хранение данных на разных платформах, возможно использование недостоверной информации	Хранение данных в децентрализованной базе, невозможность изменений информации третьим лицам, наличие надежной информации по низкой цене или бесплатно
Единое управление процессами рынка недвижимости	Использование различных программ и платформ для каждого этапа сделки, программы обычно недостаточно связаны между собой, процессы осуществляются в офлайн-формате	Единое децентрализованное приложение, вся информация конфиденциальна и зашифрована, сокращение юридических, бухгалтерских издержек, снижение рисков операций

Авторами обосновано использование инновационного подхода к решению данной проблемы. В настоящее время проблемой, которая существенно влияет на степень доверия к проводимой оценке традиционными методами, является нестабильная динамика современного рынка. Рассмотрим данное утверждение более детально. Так, одним из ключевых моментов оценки является определение рыночной стоимости на дату оценки. Однако, как показал анализ, за последний период рыночная стоимость объектов в условиях современного кризиса может измениться за два-три месяца минимум в два раза. Информация, используемая при проведении оценки, должна удовлетворять требованиям достаточности и достоверности, соблюдение которых представляет в условиях постоянно изменяющейся действительности большую проблему. Для проведения достоверной оценки необходим анализ рынка, которому принадлежит оцениваемый объект, кроме того, возникает потребность в анализе внешних факторов. Доступный в настоящее время объем информации на рынке недвижимости дает очень ограниченные возможности для комплексного анализа рынка недвижимости и оценки основных тенденций его развития. Изучение научной

литературы по тематике исследования показало, что не существует комплексной методики оценки. В результате проведенных исследований авторы предлагают решение поставленной проблемы «путем внедрения системы, позволяющей автоматизировать основные технологические процедуры и проводимые исследования рынка, а также позволит использовать инновационные подходы к формированию оценки объектов недвижимости» [2]. Основу предлагаемых авторами изменений составляет применение географических информационных систем в процессе формирования баз информации на рынках коммерческой недвижимости, которые «позволят повысить объективность оценки, быстро получать информацию об основных параметрах объекта, определять тенденции в развитии рынка коммерческой недвижимости, сформировать банк актуальной информации» [2].

Однако дальнейший анализ современного рынка оценки недвижимости показал, что при использовании и введении ГИС-технологий в процессе оценки и управления недвижимостью необходимо и внедрение блокчейн технологий. Суть этой процедуры состоит в возможности и необходимости оцифровки ин-

формации по каждому объекту недвижимости и создании цифрового паспорта с защищенной информацией об объекте недвижимости, которая будет доступна участникам рынка. Данные действия будут способствовать повышению прозрачности рынка, позволят наблюдать и от-

слеживать действия отдельных участников системы (табл. 1).

Использование блокчейн технологий в перспективе приведет к полной цифровизации и автоматизации процессов на рынке недвижимости.

Список литературы

1. Дубровская, Т.В. Рынок коммерческой недвижимости Красноярск в условиях пандемии COVID-19 / Т.В. Дубровская, Г.Ф. Насырова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 6(108). – С. 138–140.
2. Dubrovskaya, T.V. Innovative approaches to the formation of real estate valuation in Russia / T.V. Dubrovskaya, L.N. Riedel, A.A. Stupina // International May Conference on Strategic Management. – 2021. – P. 56.
3. Воронкова, О.В. Маркетинговый анализ рынка недвижимости г. Тамбова / О.В. Воронкова // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2012. – № 2(29). – С. 110–115.

References

1. Dubrovskaya, T.V. Rynok kommercheskoy nedvizhimosti Krasnoyarska v usloviyakh pandemii COVID-19 / T.V. Dubrovskaya, G.F. Nasyrova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 6(108). – S. 138–140.
3. Voronkova, O.V. Marketingovyy analiz rynka nedvizhimosti g. Tambova / O.V. Voronkova // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2012. – № 2(29). – S. 110–115.

© Т.В. Дубровская, Л.Н. Ридель, И.В. Шадрина, Е.В. Костоунова, 2021

УДК 330.44

*И.В. ИЛЬИН¹, О.С. ЧЕМЕРИС¹, А.И. САРЫГУЛОВ²*¹*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург;*²*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург*

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Ключевые слова: бизнес-процессы медицинских организаций; измерение эффективности; критерии оценки; методология оценки; экономические ресурсы.

Аннотация. В настоящей статье произведен аналитический обзор современных подходов к оценке эффективности деятельности медицинских организаций, обобщены результаты отечественных и зарубежных исследований. Целью настоящей статьи является изучение современных подходов, применяемых для оценки эффективности использования ресурсов здравоохранения и определения системы показателей для комплексной оценки эффективности функционирования медицинских организаций с позиции различных ее составляющих. Методологическая основа исследования – анализ открытых источников. В результате обобщена многоуровневая система показателей, анализ которой может позволить оценить эффективность деятельности медицинского учреждения в условиях текущего изменения основных бизнес-процессов в системе здравоохранения.

Введение

В основе новой пациентоориентированной модели реорганизации работы системы здравоохранения [1] Российской Федерации лежат соответствующие изменения основных бизнес-процессов, происходящих как внутри самих

медицинских организаций (МО), так и во всей среде взаимодействия между субъектами этой системы. Бюджетные медицинские учреждения функционируют в сложнейших условиях дефицита ресурсов при увеличении спроса населения на медицинские услуги. Вместе с этим наблюдается усиление конкуренции за счет распространения частной медицинской практики, а также возрастание у получателей медицинских услуг требований к качеству их предоставления. В связи с необходимостью обеспечения баланса (между ресурсными возможностями МО и требованиями доступности получения в них медицинских услуг) одной из ключевых задач системы здравоохранения становится внедрение оптимальных технологий менеджмента, направленных на повышение эффективности деятельности МО с учетом их ресурсной обеспеченности (материально-технической, финансовой, информационной и кадровой). Актуальность данной проблемы подтверждается длительным многолетним поиском приемлемой модели управления на всех уровнях сектора здравоохранения, который способен гарантировать максимальную эффективность деятельности МО при минимальных затратах.

Однако до настоящего времени задача объективного измерения эффективности как решающего фактора хозяйственной деятельности МО остается по-прежнему нерешенной [2]. В настоящей работе исследуется этот вопрос наряду с сопутствующими, связанными с отсутствием единых подходов, которые регламентируют анализ и оценку эффективности

организации процессов управления ресурсным обеспечением МО, а также установленного набора показателей для этих целей.

Понятие «эффективность» в разных исследованиях трактуется по-разному [3], однако эффективность систем здравоохранения и обязательного медицинского страхования (ОМС) всегда дифференцируется в нескольких аспектах: экономическая (методико-экономическая), социальная и медицинская (структурная). Методики оценки эффективности деятельности МО различны [3], но во всех из них оценка каждого показателя производится на макро-, мезо- и микроуровне, что дает представление о текущей ситуации в региональных системах здравоохранения и ОМС. Следует отметить, что усиливающиеся рыночные процессы и финансовые трудности в России создают очевидную сложность сочетания всех компонентов эффективности функционирования МО, определяющейся неудовлетворенностью населения качеством получаемых медицинских услуг, которое и составляет социальную эффективность функционирования МО. Вместе с этим затраты и объемы оказываемых медицинских услуг обуславливают экономическую эффективность, подтверждая необходимость снижать расходы, сохраняя уровень объемов услуг, или увеличивать объемы оказываемой медицинской помощи, сохраняя объемы финансирования.

Методология

Для достижения целей настоящей статьи были проанализированы открытые источники информации с результатами исследований об использовании ресурсов здравоохранения и методах управления, применяемых для повышения эффективности деятельности МО, а также изучены соответствующие нормативные правовые акты и действующие методические документы, произведен системный и контент-анализ с элементами структурирования информации из источников библиографических баз данных о подходах к оценке эффективности деятельности МО.

Результаты

Эффективность элементов системы здравоохранения и ОМС рассматривается во всех источниках в нескольких аспектах, сгруппированных по разным показателям [3; 4]:

– экономическая (методико-экономическая), которую характеризуют показатели достижения результатов лечения заболеваний у пациентов посредством применения различных методов и схем их лечения;

– социальная, которую характеризуют показатели общественного здоровья: смертность населения от так называемых управляемых причин, а также первичное получение инвалидности, временная нетрудоспособность (в случае болезни) и пр.;

– медицинская (структурная), которую характеризуют показатели программ государственных гарантий по бесплатному оказанию населению медицинской помощи всех видов, форм и условий.

На сегодняшний день система оценок эффективности здравоохранения закреплена на федеральном уровне в документах [5; 6], однако перечень критериев и показателей, содержащиеся в них, не совпадает с [4], хотя должны использоваться для оценки эффективности отдельных МО или территориальных систем здравоохранения. Существующие подходы к оценке функционирования МО в условиях изменения основных бизнес-процессов в системе здравоохранения основываются на достижении показателей и нормативов, закрепленных программой государственных гарантий бесплатного оказания медицинской помощи (ПГГ), которые часто тождественно приравниваются друг другу при рассмотрении. Также в работе [4] отмечаются противоречия в уровнях ответственности при исполнении этих программ (выполнение ПГГ находится под контролем Минздрава РФ, однако Государственная программа РФ «Развитие здравоохранения» – межведомственная). Таким образом, создается противоречивая ситуация, когда за сам процесс оказания медицинских услуг населению отвечает Минздрав РФ, но при этом за ее результат и качество ответственности не несет. В связи с чем стоит проблема выбора конкретных показателей эффективности работы каждой МО в составе территориальной системы здравоохранения.

Несмотря на широкое освещение проблем анализа и оценки эффективности функционирования подсистем здравоохранения на федеральном и региональном уровнях, решение вопросов затруднительного восприятия предмета исследования возможно только при систематизации существующих критериев оценки эффективности использования ресурсов [7] МО,

Метод	Характеристика	Уровень применения	Показатели результата
Анализ минимизации затрат	принятие решения осуществляется на основе выбора наиболее дешевого варианта	применяется на отраслевом уровне при реализации региональных программ внедрения технологий, а также на уровне учреждений при приобретении оборудования, выборе лекарственных препаратов	Сумма сэкономленных средств
Метод «затраты-результативность»	сравнение вариантов расходов на различные по степени достижения конечного результата цели	на макро- и мезоуровне сопоставляются различные программы (лечение кардиологических заболеваний, профилактика туберкулеза и т.д.), имеющие единую цель (продление жизни населения)	Специфические показатели (сокращение числа дней нетрудоспособности)
Метод «затраты-выгода»	сравнение затрат на реализацию программы со сложившейся экономией	анализируются все уровни (при предоставлении кредита на приобретение оборудования)	Денежный эквивалент
Метод «затраты-полезность»	отражение результата в некотором сводном неденежном показателе в результате оценки коэффициентов полезности экспертным путем	применение не распространено ни на одном из уровней организации системы здравоохранения, но метод используется при проведении отдельных научных исследований, т.к. многие результаты оказания медицинских услуг невозможно выразить в денежном измерении	Совокупность коэффициентов продолжительности жизни и качества добавленных лет жизни

Рис. 1. Сравнительный анализ характеристик методов оценки эффективности применяемых в здравоохранении затрат [4]

разработке единой классификации параметров такой оценки и осуществлении сравнительного анализа деятельности МО в муниципальных образованиях субъектов РФ.

Существующая система показателей социально-экономического эффекта развития здравоохранения не решает проблему оценки эффективности использования средств в данной сфере [4]. На рис. 1 приведены результаты сравнительного анализа характеристик методов оценки эффективности, применяемых в здравоохранении затрат. Соотношение финансовых ресурсов фондов и бюджетов различных уровней, а также уровень исполнения национальной программы развития здравоохранения в каждом регионе в полной мере не позволяют оценить достижение целей и выполнение конкретных задач здравоохранения. В частности, целевые показатели преимущественно отражают распространенность информации о том или ином учреждении здравоохранения, доступность получения медицинских услуг, время ожидания их получения, уровень удовлетворенности пациента, основанный скорее на доброжелательности и вежливости, чем на компетентности работников медицинской сферы.

При оценке эффективности использования ресурсов учреждениями здравоохранения

в большинстве случаев применяются два подхода [7].

Первый из них связан с описанием тех показателей, которые характеризуют деятельность МО и с помощью которых становится возможным их сравнение в определенном временном интервале (на основе рекомендованных значений, закрепленных в соответствующих нормативных правовых актах). Результаты на основе таких данных позволяют сделать, как правило, обобщенные выводы (о причинах и следствиях, об уровне эффективности использования выделяемых ресурсов), которые не предполагают принятие конкретных целевых решений в МО и учреждениях.

Суть второго подхода связана с описанием конкретных процессов (при которых используются данные первичной медицинской документации или баз данных), которые на основе картирования текущих процессов позволяют осуществлять компьютерное моделирование, подготовку стратегических решений, их программную или аппаратную реализацию с целью совершенствования процесса, а также организуют проведение эксперимента в среде его нахождения и доведение бизнес-процессов до степени автоматизма.

В модели оценки эффективности реализа-



Рис. 2. Модель реализации больничными учреждениями территориальных программ по оказанию медицинской помощи [7]

ции больничными учреждениями территориальных программ по оказанию медицинской помощи в работе [7] авторы предлагают критерии качества и доступности медицинской помощи, закрепленные в ПГГ, а также процесса оказания медицинских услуг с использованием кадровых, организационно-управленческих и материально-технических ресурсов (рис. 2).

Предложенный набор критериев, по мнению авторов, соответствует новому клиенто-ориентированному подходу при оказании медицинской помощи населению. Методика оценки эффективности деятельности МО, детально описанная в работе, по мнению авторов, способна обеспечить комплексный анализ по следующим показателям, характеризующим выполнение госзаказа по оказанию бесплатных медицинских услуг (по одному критерию), медицинскую эффективность (по двум критериям), экономическую эффективность (по трем критериям), а также использование финансовых (по 18 критериям), материально-технических (по 16 критериям), трудовых (по 23 критериям) ресурсов и соблюдение действующих стандартов доступности и качества медицинской помощи (по 17 критериям). По своему содержанию эта модель является более сложной и, по

мнению авторов, одновременно более рациональной. В ее основе лежит принцип расчетно-нормативных затрат и структурированного описания потребляемых материальных ресурсов в МО, а также понесенных трудозатрат и временных параметров при оказании населению медицинской помощи. Эта ресурсная модель медицинской услуги учитывает нормативное (среднее) время выполнения медицинской услуги, трудозатраты медперсонала, составные элементы расходуемых материальных запасов, используемого оборудования и инструментов. При использовании этой модели анализируются сами расходы (затраты), понесенные МО и всеми ее структурными подразделениями при оказании медицинской помощи, а также их соотношение между собой по факторам потребления (распределения).

С позиции всех элементов эффективности деятельности МО в условиях изменения основных бизнес-процессов в системе здравоохранения в работе [8] предложена система аналитических показателей комплексной оценки эффективности деятельности такого учреждения (рис. 3). Стоит отметить, что получить конкретный медицинский результат и после предоставления населению качественной ме-

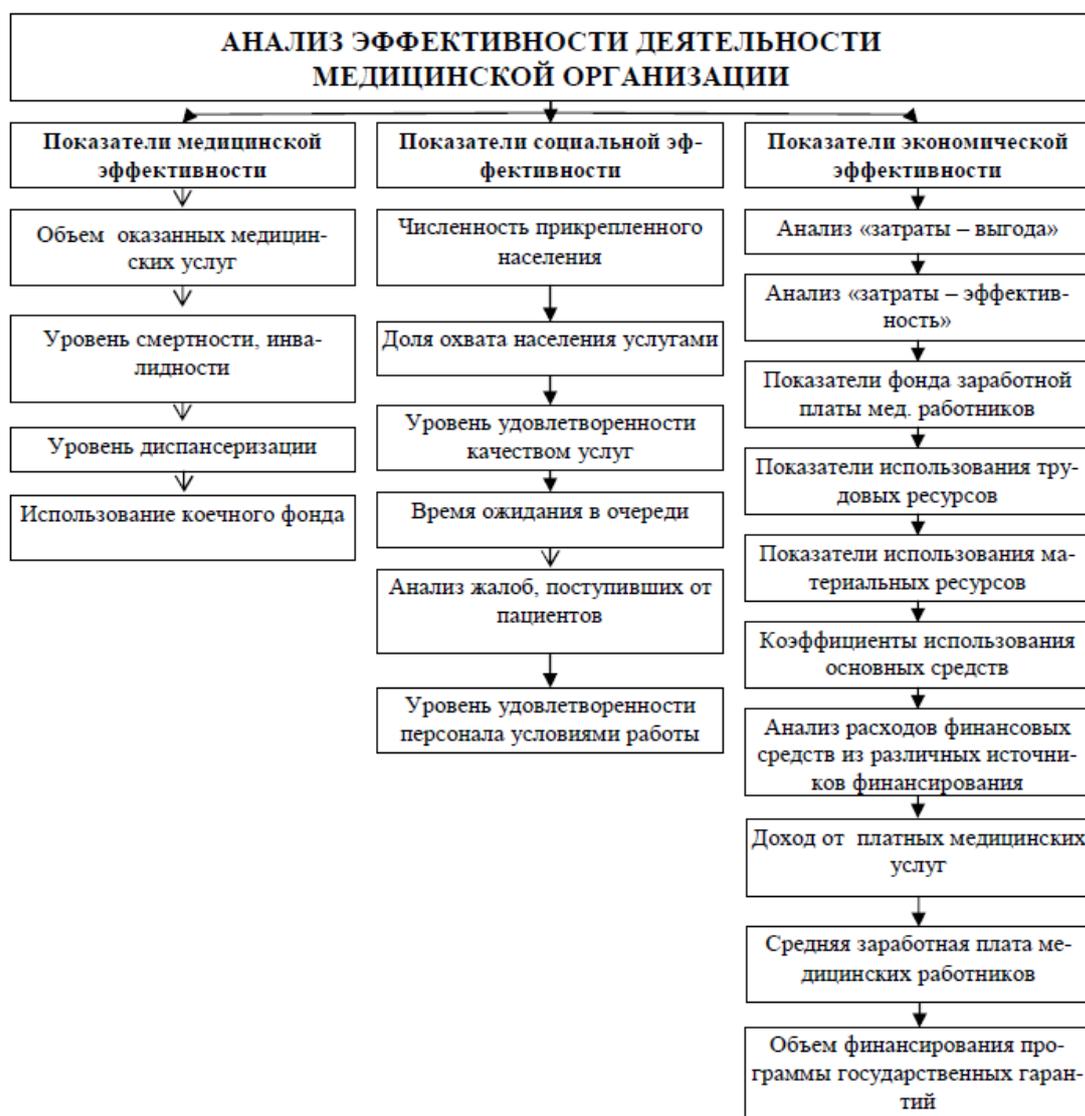


Рис. 3. Система аналитических показателей эффективности деятельности МО [8]

дицинской услуги достичь определенного социального эффекта можно при организации работы, соответствующей системе показателей анализа экономической эффективности МО, которая должна учитывать эффективность использования всех ресурсов (материальных, финансовых, кадровых и информационных).

В исследовании [9] экспертным путем определена структура формы представления аналитических материалов по результативности и эффективности деятельности МО для последующего анализа. Так, кроме вводной части, в такой форме должны содержаться следующие разделы, оцениваемые по группам критериев, описанных в работе [9]: информационное обеспечение МО (с точки зрения оценки откры-

тости и доступности информации о МО); ресурсное обеспечение МО (показатели кадрового и материально-технического обеспечения); процессы диагностики и лечения (показатели эффективности ранней диагностики социально значимых заболеваний и работы по их лечению с учетом специфики прикрепленного населения); процессы профилактики (в т.ч. уровень профилактической работы с прикрепленным к МО населением); результативность (показатели эффективности проводимых мероприятий по повышению качества и доступности медицинских услуг).

Стоит отметить, что анализ и оценка эффективности использования ресурсов МО применимы и в отношении медицинских техноло-

гий. Некоторые исследования отечественных ученых посвящены проблемам рационального использования современного медицинского оборудования, причинами возникновения которых являются их недостаточная загруженность из-за недостатка выделения объемов медицинских услуг, а также неэффективное планирование режима их эксплуатации [7]. Однако у таких подходов к оценке также есть недостаток: осуществление сравнения исключительно фактических объемов достижения показателей (по количеству проведенных исследований). При оценке медицинского оборудования следует анализировать и его нормативную производительность.

Кроме решения задач эффективного менеджмента материально-технической базы МО (рациональной эксплуатации используемого медицинского оборудования и коечного фонда), особое внимание уделяется использованию кадрового потенциала: распределение самого персонала и нагрузки на него с учетом возможности оказания в том числе платных медицинских услуг [7]. Решение вопросов оптимального использования кадровых ресурсов МО соответствующих групп должно учитывать цель оценки экономических эффектов от увеличения производительности труда медицинского персонала. В работе [7] кадровый ресурс (так же, как физический капитал и расходные материалы) авторы относят к главным ресурсам МО. Во многих зарубежных исследованиях особое внимание уделяется вопросам управления персоналом, его мотивации и стимулирования к повышению производительности его труда, а также обеспечения четкого понимания происходящих в МО процессов и создания единой команды менеджеров и медперсонала.

В современных подходах к оценке ресурсов МО учитываются вопросы применения дополнительных инструментов с целью оказания дополнительного объема медицинских услуг населению за счет рационализации и оптимизации основных бизнес-процессов, связанных с внедрением технологий бережливого производства (*lean*-технологий). В настоящее время такие технологии повсеместно внедряются как в российских, так и в зарубежных МО [7]. С их помощью возможно создание эффектив-

ных форм организации деятельности МО, которые могут применяться и в качестве основного инструмента управления ресурсами.

Стоит отметить малазийский пример оценки эффективности деятельности Национального Института Сердца (*IJN*), при котором используются современные информационные системы, а также внедрены подходы и принципы картирования потока создания ценности для более эффективной их интеграции [10]. Так, в отделении анестезиологии и реанимации была сформирована улучшенная стандартизованная модель клинического процесса и усовершенствована интегрированная информационная система, которая объединила базы данных и программные приложения, позволяющие уменьшить производственные потери и исключить учет избыточных данных. Результаты представлены в работе [7].

Более предпочтительными являются те подходы, в основе которых лежат оценка и картирование процессов в МО, т.к. они учитывают специфику, степень и долю вовлеченности в них конкретных ресурсов при функционировании МО, а также позволяют установить конкретные причинно-следственные связи и обеспечить более оперативный менеджмент и регулярное совершенствование текущего бизнес-процесса.

Выводы

Таким образом, изученный материал позволяет сделать вывод о необходимости формирования единой системы параметров, в рамках которой будет возможно комплексно проанализировать итоговый медицинский результат и социальный эффект с учетом потребленных МО экономических ресурсов. Таким образом, оценку эффективности функционирования МО в условиях актуальных изменений основных бизнес-процессов в системе здравоохранения и прогностическую оценку их производственного потенциала нужно осуществлять с помощью комплексных решений, которые будут учитывать единые измеримые показатели деятельности МО, базирующиеся на достоверных данных, учитывающих в том числе территориальные особенности системы здравоохранения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00579.

Список литературы

1. Хальфин, Р.А. О критериях оценки деятельности медицинских организаций в новой пациентоориентированной системе здравоохранения / Р.А. Хальфин, В.В. Мадьянова, А.П. Столбов // Менеджер здравоохранения. – 2019. – № 4. – С. 13–16.
2. Волкова, О.А. Региональные аспекты оценки эффективности управления ресурсами медицинских организаций / О.А. Волкова, Е.В. Смирнова, С.Н. Черкасов // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. – 2020. – Т. 13. – № 4. – С. 401–412.
3. Русских, Т.Н. Мониторинг эффективности деятельности медицинских организаций региона: методика и эмпирические результаты / Т.Н. Русских, В.И. Тинякова, С.П. Строев // Учет и статистика. – 2017. – № 1(45). – С. 66–74.
4. Дубина, Ю.Ю. О подходах к оценке эффективности затрат на развитие сферы здравоохранения / Ю.Ю. Дубина // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2021. – № 1. – С. 263–267.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.12.2020 №2299 (с изменениями дополнениями от 28.08.2021) «О Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/400165890>.
6. Постановлении Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 №1640 (с изменениями и дополнениями от 24.07.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/71848440>.
7. Хальфин, Р.А. Современные подходы к оценке эффективности использования ресурсов здравоохранения (обзор) / Р.А. Хальфин, С.А. Орлов, В.В. Мадьянова [и др.] // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2020. – № 3–4.
8. Сергеева, Н.М. О подходах к оценке эффективности функционирования медицинских организаций / Н.М. Сергеева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 2-1. – С. 72–76.
9. Михайлова, Ю.В. Инновационные технологии оценки результативности и эффективности деятельности медицинских организаций Ставропольского края, оказывающих первичную медико-санитарную помощь / Ю.В. Михайлова, И.М. Сон, Н.А. Голубев [и др.] // Казанский медицинский журнал. – 2019. – Т. 100. – № 5. – С. 810–815.
10. Yusof, M.M. Evaluation of the clinical process in a critical care information system using the Lean method: a case study / M.M. Yusof, S. Khodambashi, A.M. Mokhtar // BMC medical informatics and decision making. – 2012. – Т. 12. – No 1. – P. 1–14.

References

1. Khal'fin, R.A. O kriteriyakh otsenki deyatel'nosti meditsinskikh organizatsiy v novoy patsiyentooriyentirovannoy sisteme zdavookhraneniya / R.A. Khal'fin, V.V. Mad'yanova, A.P. Stolbov // Menedzher zdavookhraneniya. – 2019. – № 4. – S. 13–16.
2. Volkova, O.A. Regional'nyye aspekty otsenki effektivnosti upravleniya resursami meditsinskikh organizatsiy / O.A. Volkova, Ye.V. Smirnova, S.N. Cherkasov // Farmakoekonomika. Sovremennaya farmakoekonomika i farmakoepidemiologiya. – 2020. – T. 13. – № 4. – S. 401–412.
3. Russkikh, T.N. Monitoring effektivnosti deyatel'nosti meditsinskikh organizatsiy regiona: metodika i empiricheskiye rezul'taty / T.N. Russkikh, V.I. Tinyakova, S.P. Stroyev // Uchet i statistika. – 2017. – № 1(45). – S. 66–74.
4. Dubina, YU.YU. O podkhodakh k otsenke effektivnosti zatrat na razvitiye sfery zdavookhraneniya / YU.YU. Dubina // Gosudarstvennoye i munitsipal'noye upravleniye. Uchenyye zapiski. – 2021. – № 1. – S. 263–267.
5. Postanovleniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 28.12.2020 №2299 (s izmeneniyami dopolneniyami ot 28.08.2021) «O Programme gosudarstvennykh garantiy besplatnogo okazaniya grazhdanam meditsinskoy pomoshchi na 2021 god i na planovyy period 2022 i 2023 godov» [Electronic

resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/400165890>.

6. Postanovlenii Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 26.12.2017 №1640 (s izmeneniyami i dopolneniyami ot 24.07.2021) «Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii «Razvitiye zdavookhraneniya» [Electronic resource]. – Access mode : <https://base.garant.ru/71848440>.

7. Khal'fin, R.A. Sovremennyye podkhody k otsenke effektivnosti ispol'zovaniya resursov zdavookhraneniya (obzor) / R.A. Khal'fin, S.A. Orlov, V.V. Mad'yanova [i dr.] // Problemy standartizatsii v zdavookhraneni. – 2020. – № 3–4.

8. Sergeyeva, N.M. O podkhodakh k otsenke effektivnosti funktsionirovaniya meditsinskikh organizatsiy / N.M. Sergeyeva // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. – 2017. – № 2-1. – S. 72–76.

9. Mikhaylova, YU.V. Innovatsionnyye tekhnologii otsenki rezul'tativnosti i effektivnosti deyatel'nosti meditsinskikh organizatsiy Stavropol'skogo kraya, okazyvayushchikh pervichnuyu mediko-sanitarnuyu pomoshch' / YU.V. Mikhaylova, I.M. Son, N.A. Golubev [i dr.] // Kazanskiy meditsinskiy zhurnal. – 2019. – T. 100. – № 5. – S. 810–815.

© И.В. Ильин, О.С. Чемерис, А.И. Сарыгулов, 2021

УДК 69.003

Е.В. КАШИНА, И.А. САЕНКО, В.В. ПУХОВА, Е.В. КРЕЛИНА
ФГБОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ)

Ключевые слова: источники финансирования; объекты жилой недвижимости; строительство; факторы предложения; факторы спроса.

Аннотация. Цель исследования – на примере Красноярского края рассмотреть и проанализировать факторы, которые в большей степени влияют на эффективность функционирования строительных организаций как основных участников рынка недвижимости.

Для реализации цели исследования были поставлены следующие задачи: определить целевые показатели жилищного строительства; охарактеризовать состояние делового климата в строительной отрасли; выявить основные факторы, определяющие эффективность функционирования строительных организаций.

Гипотеза исследования основана на предположении о том, что наибольшее влияние на функционирование строительных предприятий в новых экономических условиях финансирования жилищного строительства оказывают факторы спроса и стоимости строительной продукции.

В процессе исследования использовались данные Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, Центрального банка России, АО «ДОМ.РФ», Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ и пр. Исследование выполнено с применением экономико-математических методов, а также статистических методов анализа.

В результате исследования выполнены анализ и оценка таких факторов на примере Красноярского края и выявлено, что деятельность организаций, осуществляющих жилищное строительство, носит проциклический характер и имеет зависимость от платежеспособного спроса населения, доступности кредитных средств для застройщиков и себестоимости

строительной продукции.

Положение дел в жилищном строительстве определяет результаты и перспективы развития рынка жилья, в том числе формирует инвестиционную привлекательность объектов жилой недвижимости.

Строительная отрасль является драйвером национальной экономики, а жилищное строительство имеет приоритетное социальное значение и вносит заметный вклад в развитие экономики. В проекте Стратегии развития строительной отрасли до 2030 г. [4] определен рост ввода объемов жилищного строительства и повышение уровня комфорта среды проживания граждан. Согласно целевым показателям (рис. 1) объем жилищного строительства к 2030 г. должен быть увеличен не менее чем до 120 млн кв. м в год, в том числе за счет объема ввода в многоквартирных жилых домах до 80 млн кв. м и до 40 млн кв. м за счет индивидуального жилищного строительства.

В строительной отрасли России наметились глобальные преобразования, определенные изменениями в законодательной базе и общими экономическими условиями в практике хозяйствования, такими как девальвация рубля, санкции в отношении Российской Федерации, последствия пандемии, переход на проектное финансирование в жилищном строительстве и т.д.).

Ситуация осложняется снижением индекса предпринимательской уверенности в строительстве, который характеризует состояние делового климата в отрасли. За период с 2015 г. по 2020 г. индекс предпринимательской уверенности в строительстве по Российской Федерации в целом и по регионам Сибирского федерального округа (СФО) в частности снизился в два

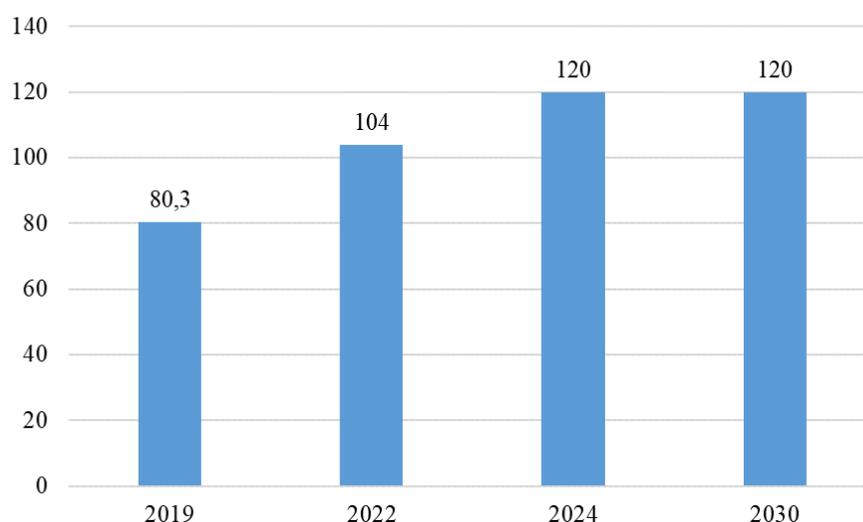


Рис. 1. Целевые показатели объема жилищного строительства согласно проекту Стратегии развития строительной отрасли до 2030 г., млн кв. м в год (составлено авторами по данным [4])

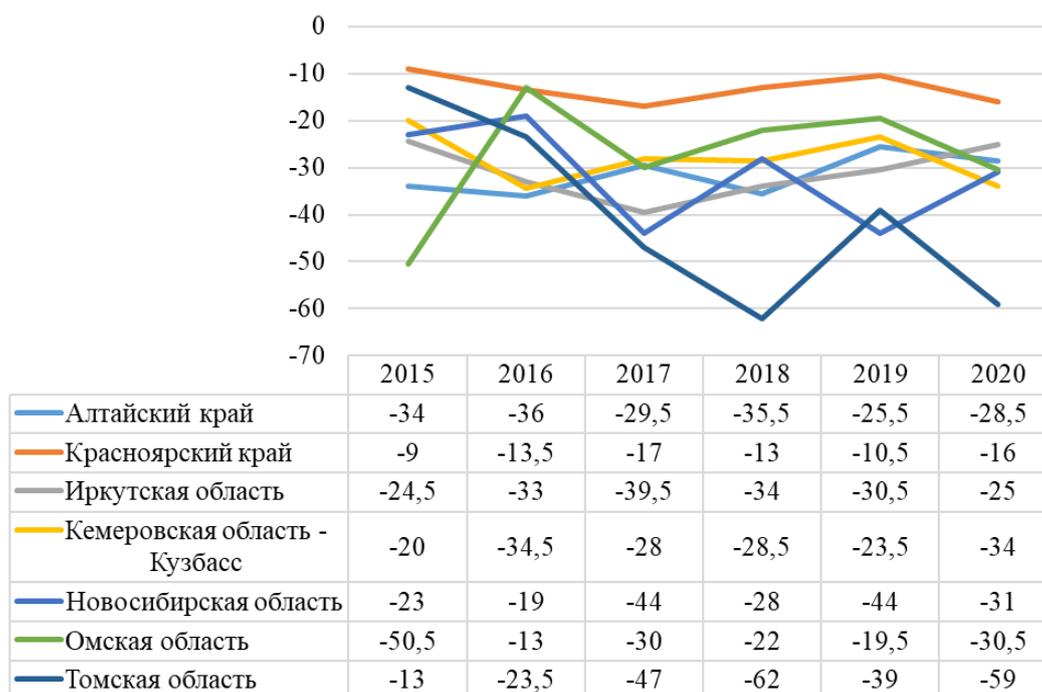


Рис. 2. Динамика индекса предпринимательской уверенности в строительстве по регионам СФО, % (составлено авторами по данным [2])

раза [2], отрицательная динамика наблюдается в течение шести лет (рис. 2).

Главными компонентами, повлиявшими на падение композитного индекса предпринима-

тельской деятельности в 2019–2020 гг., стали оценки портфеля заказов организаций. Также можно констатировать тот факт, что в 2018 г. наблюдается минимальное значение заказов на

подрядную деятельность, что составило –42 %. К концу 2019 г. данный фактор показал положительную динамику, однако значение портфеля заказов остается отрицательным и составляет –37 %. В 2020 г. на конец четвертого квартала индекс предпринимательской уверенности составил 22,7 %, портфель заказов по сравнению с 2019 г. упал до 43 %.

Индекс предпринимательской уверенности и в регионах СФО меняется с течением времени, причем возможно отследить, что есть зависимость этого показателя от общей экономической ситуации в России. Так, например, за период с 2015 по 2016 гг. индекс показал отрицательную динамику в таких регионах, как Алтайский край, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская и Томская области, в 2017 г. резкий скачок наблюдается в Новосибирской, Омской и Томской областях, положительная динамика за период с 2018 по 2019 гг. наблюдается в Алтайском крае, Красноярском крае, Иркутской области, Кемеровской и Омской областях. Нестабильная экономическая ситуация в стране, введение санкций, периодический рост курса доллара негативно повлияли на значение показателей. Вероятно, это связано с тем, что строительный рынок не адаптировался к существующим условиям не только в Российской Федерации в целом, но и в регионах СФО. Негативная динамика 2020 г. в первую очередь вызвана пандемией.

В настоящий момент с учетом общей экономической ситуации рынок строительства не способен обеспечить необходимый объем предложений, обозначенных в целевых индикаторах «Стратегии развития строительной отрасли до 2030 г.», при этом продукт строительной отрасли характеризуется высокой стоимостью и, как правило, большинство строительных компаний, особенно региональных, испытывают недостаточный уровень внутренних источников финансирования, возникает высокая потребность в привлечении заемного капитала. Строительная продукция и, соответственно, стоимость одного квадратного метра вводимого жилья имеют жесткую зависимость от колебаний платежеспособного спроса на жилую недвижимость, изменений цен на жилье и стоимости банковского кредита. Все это в совокупности определяет проциклический характер деятельности организаций, осуществляющих жилищное строительство, и, на наш взгляд, приводит к необходимости рассмотрения факторов, ко-

торые в большей степени влияют на эффективность функционирования строительных организаций как основных участников рынка недвижимости.

С 1 июля 2019 г. в России стали применяться особые условия при финансировании жилищного строительства с привлечением банков и использованием эскроу-счетов.

Как показали исследования АО «ДОМ.РФ» [1], до перехода на новую систему финансирования 36 % инвестиционно-строительных проектов, что составляет около 40 млн кв. м из находившихся в стадии строительства 130 млн кв. м жилья, не могли претендовать на получение банковского финансирования, так как их уровень кредитоспособности оценивался как «слабый» и «удовлетворительный».

По данным Банка России [6], на 1 августа 2020 г. уровень просроченной задолженности по кредитам предприятий строительной отрасли составлял 20,1 %, что заметно выше по сравнению с основными отраслями экономики.

При этом переходный период охарактеризовался ростом объемов незавершенного строительства многоквартирных жилых домов, связанным с тем, что строительные организации стремились начать строительные работы на максимальном количестве объектов, финансирование которых могло осуществляться без использования счетов эскроу. Данная ситуация осложнила финансовое положение застройщиков и привела к увеличению числа обманутых участников долевого строительства. Сибирский федеральный округ, в частности Красноярский край, не является исключением. Разрешение этих задач на уровне регионов осложняется еще и нехваткой производственных мощностей, низкой доходностью жилищного строительства и недостаточным финансированием.

Наличие источников финансирования является одним из ключевых факторов, оказывающих влияние на эффективность функционирования строительной организаций. Доля собственных средств застройщика в среднем составляет 8–10 %, бюджетные средства регионов преимущественно направляются на финансирование строительства инфраструктуры, ликвидацию аварийного жилья, достройку проблемных объектов. Следовательно, основным источником средств могут быть только банковские кредиты. С переходом на эскроу-счета в жилищном строительстве возникла проблема недостаточности собственных средств

Таблица 1. Данные расчета коэффициента корреляции

Наименование фактора	Значение коэффициента корреляции	Интерпретация
Стоимость строительства 1 м ² жилья в Красноярском крае, руб.	0,81	Значение отражает наличие сильной связи
Объем ввода жилья в Красноярском крае, млн м ²	0,64	Значение отражает наличие средней связи
Стоимость бетона, руб./м ³	0,69	Значение отражает наличие средней связи
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по полному кругу организаций в Красноярском крае, руб.	0,87	Значение отражает наличие сильной связи

компаний-застройщиков и их зависимость от банковского сектора экономики. Одним из главных показателей, оцениваемых банками при принятии решения об открытии проектного финансирования для застройщиков, является показатель финансовой устойчивости застройщика или коэффициент покрытия долга за период кредитования (показатель *LLCR*), отражающий отношение выручки по проекту к его себестоимости. Соответственно, основными факторами, влияющими на развитие строительной организации, будут являться динамика цен и затрат на строительство.

Цена реализации строительной продукции должна компенсировать застройщику затраты и позволить как минимум сохранить рентабельность инвестиционно-строительных проектов, а в условиях проектного финансирования – получить значение *LLCR* с умеренным риском. В новых условиях финансирования жилищного строительства окупаемость инвестиционных проектов подтверждается рядом критериев, главным из которых выступают возможность и расчетный период возврата кредитных средств. При этом в случае наступления неблагоприятных ситуаций компания-застройщик вынуждена корректировать затраты, формируя новую операционную модель бизнеса и условия выхода на рынок [3]. Как следствие, для проектов, у которых уровень риска оценивается как «высокий», необходима корректировка параметров, позволяющая стабилизировать ситуацию и обеспечить выполнение обязательств застройщика перед банком, а также сохранить приемлемый уровень рентабельности деятельности.

Авторы статьи в своих работах [5] также

уже предлагали варианты стратегий застройщиков с учетом новых экономических условий финансирования жилищного строительства и рисков, сопутствующих реализации каждой из стратегий.

Таким образом, можно сделать вывод, что рентабельность застройщика при производстве строительно-монтажных работ (*СМР*), безусловно, зависит от себестоимости, тем не менее одним из ключевых факторов в существующих условиях является платежеспособный спрос и выбор стратегии застройщика в новых условиях финансирования.

На основе логико-априорного анализа выделим основные факторы, характеризующие спрос (среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по полному кругу организаций в Красноярском крае, руб.) и предложение (стоимость строительства кв. м жилья на территории Красноярского края, руб.; объем ввода жилья в Красноярском крае, млн кв. м.; цена на строительные материалы, а именно бетон готовый, руб./куб. м (основной материал для строительства в Красноярском крае)). В качестве исходных данных для выявления корреляционной зависимости по вышеперечисленным факторам взят период с 2007 г. по 2020 г. для построения линейной модели множественной регрессии использовался инструмент «Регрессия пакета «Анализ данных» в *MS Excel*.

Данные расчета коэффициента корреляции представлены в табл. 1.

Полученное в результате расчета уравнение регрессии показывает взаимосвязь между ценой м² на первичном рынке Красноярского

края, стоимостью строительства m^2 , объемом ввода жилья на территории Красноярского края, стоимостью бетона и среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников по полному кругу организаций в Красноярском крае:

$$Y = 21672,9949 + 0,2854X_1 + 7893,9053X_2 - 0,07074X_3 + 0,2169X_4.$$

Из уравнения видно, что увеличение стоимости строительства на одну единицу измерения приводит к увеличению цены строительной продукции в среднем на 0,285 руб.; увеличение объемов ввода жилья на один млн m^2 приводит к увеличению цены в среднем на 7 893,905 руб.; увеличение стоимости бетона на один рубль приводит к увеличению цены m^2 в среднем на 0,0707 руб.; увеличение среднемесячной номинальной заработной платы на один рубль приводит к увеличению цены m^2 в среднем на 0,217 руб.

Выявленная зависимость подтверждает, что при формировании цены одного метра квадратного строительной продукции застройщику необходимо учитывать, что наибольшее влияние оказывают спрос (средняя заработная плата) и стоимость строительства, последнее является особенно важным при переходе на новые условия финансирования с использованием кредитных средств, что, безусловно, повлияет на конечную цену реализации строительной продукции.

Проведенный анализ факторов, влияющих на эффективность функционирования строительных организаций, позволил получить основные результаты исследования.

1. Расчетное значение *LLCR* говорит о том, что значительная доля проектов уже на начальной стадии строительства имеет высокие риски невозврата кредитных средств. Первоочередные факторы, влияющие на данный показатель: снижение цен реализации жилой недвижимости (может быть обусловлено как макроэкономическими факторами – платежеспособностью

спроса, так и изменением стратегии застройщика); увеличение себестоимости строительства. Первый фактор оказывает большее влияние на финансовую устойчивость проекта, нежели чем второй.

2. Наибольшее влияние на стоимость одного метра квадратного строительной продукции в Красноярском крае оказывает платежеспособный спрос и стоимость строительства, последнее является особенно важным при переходе на новые условия финансирования с использованием кредитных средств, что повлияет на конечную цену реализации строительной продукции.

Любая социально-экономическая система находится под воздействием неравновесных сил. Меняется степень тех или иных факторов, как следствие, меняется реакция системы «строительной организации». Внутренняя среда строительной организации совершенствуется, появляется понятие конкуренции и необходимость в выборе стратегии поведения в новых макроэкономических условиях. Исходя из «плавающей структуры» строительного предприятия, выдвигается гипотеза уникальности управления внутренними ресурсами строительного предприятия в зависимости от существующего проекта (проектов) (например, некоторые компании будут искать внутренние возможности управления расходами за счет сокращения сроков строительства и форсирования накоплений на счетах эскроу). В общем случае в рамках практического исследования можно выдвинуть принцип реакции внутренней среды предприятия на воздействия внешней среды (принцип мотивированности внешней средой), каждый застройщик будет выбирать свою модель поведения, учитывая свой набор конкурентных преимуществ. При этом внешняя среда будет формировать ряд рисков, с которыми, вероятнее всего, придется столкнуться застройщику: справится ли банковская система; будет ли доступен открытый рынок капитала; как отреагируют рынок земли и, соответственно, рынок недвижимости.

Работа выполнена в рамках проекта «Исследование сложившейся структуры и типологии жилища с разработкой рекомендаций по оптимальному балансу квартир, учитывающему демографические и социальные факторы, а также весь спектр потребностей населения (на примере г. Красноярска)», поддержанного КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках Целевого конкурса прикладных научных исследований, направленных на решение проблем городского развития.

Список литературы

1. АО «ДОМ.РФ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://наш.дом.рф>.
2. Индекс предпринимательской уверенности в строительстве по регионам СФО [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.fedstat.ru>.
3. Обзор рынка жилищного строительства России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.investinrussia.com/data/files/sectors/ey-building-survey-rus-2019.pdf>.
4. Проект стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://minstroyrf.gov.ru/docs/18723>.
5. Пухова, В.В. Обоснование взаимосвязи темпов продаж, степени готовности объекта и рентабельности застройщика при проектном финансировании / В.В. Пухова, Е.В. Кашина, С.А. Астафьев, А.В. Якубовский // Baikal Research Journal. – 2019. – Т. 10. – № 3. – С. 6.
6. Центральный банк Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cbr.ru>.

References

1. АО «DOM.RF» [Electronic resource]. – Access mode : <https://nash.dom.rf>.
2. Indeks predprinimatel'skoy uverenosti v stroitel'stve po regionam SFO [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.fedstat.ru>.
3. Obzor rynka zhilishchnogo stroitel'stva Rossii [Electronic resource]. – Access mode : <https://ru.investinrussia.com/data/files/sectors/ey-building-survey-rus-2019.pdf>.
4. Proyekt strategii razvitiya stroitel'noy otrasli i zhilishchno-kommunal'nogo khozyaystva Rossiyskoy Federatsii do 2030 goda [Electronic resource]. – Access mode : <https://minstroyrf.gov.ru/docs/18723>.
5. Pukhova, V.V. Obosnovaniye vzaimosvyazi tempov prodazh, stepeni gotovnosti ob'yekta i rentabel'nosti zastroyshchika pri proyektnom finansirovaniy / V.V. Pukhova, Ye.V. Kashina, S.A. Astaf'yev, A.V. Yakubovskiy // Baikal Research Journal. – 2019. – Т. 10. – № 3. – S. 6.
6. Tsentral'nyy bank Rossiyskoy Federatsii [Electronic resource]. – Access mode : <https://cbr.ru>.

© Е.В. Кашина, И.А. Саенко, В.В. Пухова, Е.В. Крелина, 2021

УДК 338.45

Т.Б. КУРБАЦКАЯ, Я.С. ВАЗЮКОВ

ЧОУВО «Московский университет имени С.Ю. Витте», г. Москва

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВНЕДРЕНИЯ ФИЛОСОФИИ LEAN

Ключевые слова: параметры; ранги; ранжирование; технологии; человеческий фактор.

Аннотация. Помимо выполнения основной трудовой функции, от сотрудников требуется ежедневная работа, направленная на повышение эффективности рабочего процесса, а от руководства – грамотная организация самой работы по повышению эффективности. В отличие от повседневных действий, деятельность по повышению эффективности требует вести работу в проектном режиме.

Гипотеза исследования: организация проектной работы отличается от выполнения ежедневного повторяющегося функционала и, как правило, является новым видом деятельности для компании. В работе использованы общенаучные методы исследования. Результаты исследования: для реализации любого проекта требуется команда, в связи с тем, что члены команды заняты своей основной деятельностью, с их стороны могут возникнуть претензии к руководителю проекта, вследствие чего уровень мотивации сотрудников снижается, а у руководителя может возникнуть ошибочное мнение по поводу эффективности философии *Lean*.

Исследование влияния человеческого фактора во внедрении технологий *Lean* возможно с использованием следующих методик: методики оценки бережливости компании – лин-аттестация по М. Вэйдеру и методики ранжирования Т.Б. Курбацкой [1]. В методике лин-аттестации по М. Вэйдеру предложено девять категорий и критериев оценки: потери от излишних движений; потери от излишней обработки; потери от излишних запасов; потери от транспортировки; потери от перепроизводства; потери от ожидания; потери от дефектов, брака и переделок; стратегия лидеров; производствен-

ная культура.

Баллы по категориям в анкете проставлены в соответствии с критериями оценки, предложенными М. Вэйдером. Оценки от одного до трех указывают на значительные недостатки в организации работ на производстве, оценки от четырех до семи говорят о наличии недостатков, но в тоже время об удовлетворительной организации процессов на производстве, оценки от восьми до десяти свидетельствуют том, что производственная деятельность и рабочие процессы налажены и соответствуют целям компании, а улучшения находятся на высоком уровне. Средний балл по каждой категории и в целом определяется путем вычисления среднеарифметического значения. Максимально возможное значение общего балла – 90, но подавляющее число организаций, проходящих *Lean*-аттестацию по методике М. Вэйдера, впервые набирают не более 40–60 баллов. Организации, которые не первый год используют технологии бережливого производства, набирают от 80 баллов.

Метод *Lean*-аттестации на сегодняшний день получил широкое распространение во многих компаниях, тем не менее в связи с отсутствием математической обработки данных можно говорить о субъективности данного метода. В связи с чем возможно сочетание данного метода с методом ранжирования Т.Б. Курбацкой.

Схожесть методов М. Вэйдера и Т.Б. Курбацкой заключается в заполнении и сборе анкетных данных (анкета включает шесть разделов). Каждый раздел направлен на определение отношения сотрудников к одному из компонентов *Lean*. Опрашиваемые работники проставляют баллы от одного до пяти, где пять – наивысшая оценка, а один – наименьшая.

Проранжированные данные анализируются компьютерной программой. Опрашиваемые

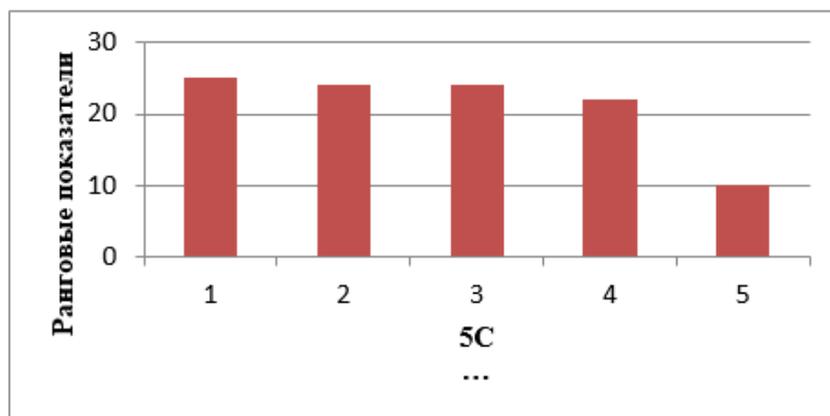


Рис. 1. Показатели по блоку «Отношение работников к внедрению инструмента 5С»

работника ранжируют предложенные пункты в блоках по значимости. Наивысший балл равен пяти и означает самый важный параметр, балл четыре получает параметр наиболее важный из остальных, исключая параметр, получивший наивысший балл, и так далее до наименьшего балла – единицы. Ранги совпадать не должны. Далее заполняется сводная таблица исходя из полученных оценок.

Следующим шагом компьютерная программа рассчитывает суммы рангов (мест) для каждого из блоков. Полученное значение коэффициента конкордации (КК) определяет согласованность или несогласованность точек зрения респондентов в каждой группе. Уровень значимости устанавливается 0,05, подразумевая погрешность при принятии решения не более чем в пяти случаях из ста. Обобщенная ранжировка, полученная из наибольшей суммы рангов – обобщенное мнение опрошенных лиц.

С целью выявления степени согласованности точек зрения респондентов применен КК, расчет которого произведен по методу, предложенному И.Г. Венецким и В.И. Венецкой. КК предложен М. Кендэллом и Б. Смитом, он характеризует степень согласованности точек зрения респондентов о влиянии различных привлеченных исследователями факторных признаков на величину результативного признака. Важность того или иного факторного признака устанавливается экспертами независимо друг от друга путем ранжирования факторных признаков.

Результаты, полученные по инструменту 5С, указывают на различие мнений по поводу

внедрения данного инструмента, то есть некоторые сотрудники говорят о значительной пользе внедрения системы улучшения рабочего пространства в части его эргономики и удобства, мнение других говорит о бесполезности внедрения системы 5С. В этом случае можно предположить, что не все из респондентов имеют мотивацию для внедрения системы 5С [2–5].

Результаты ранжирования отношения сотрудников к внедрению инструментов *Lean* были получены на основе использования метода И.Г. и В.И. Венецких.

Рассмотрим полученные в ходе вычислений данные: наиболее сильный фактор – соблюдение порядка на рабочем месте (25). Средневыраженные факторы – это: сортировка (разделение вещей на нужные и ненужные и устранение ненужных) (24); содержание рабочего места в чистоте (24), совершенствование (самодисциплина) (22). Фактор, выраженный слабо, – стандартизация (установление норм и правил) (10). Можно предположить, что полученные результаты связаны с проблемами личностного характера, возникающими при стандартизации производственных процессов.

Анализируя данные, полученные в ходе апробации методик, можно сделать вывод, что человеческий фактор оказывает значительное влияние на процессы внедрения философии *Lean*.

При внедрении инструментов бережливого производства сотрудники и руководство компании сталкиваются с проблемами. Проблемы внедрения *Lean* различны, как и люди, перед которыми поставлена задача. Человек с осто-

рожностью и даже с сопротивлением относится к любым мероприятиям, которые могут изменить их привычный образ жизни, в том числе на работе. Бережливое производство предполагает изменения в корпоративной культуре ком-

пании и, соответственно, изменения мышления и поведения сотрудников. Причины специфического отношения к внедрению философии в организации разнообразны и частично связаны с личностными особенностями.

Список литературы

1. Вэйдер, М. Инструменты бережливого производства. Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства / М. Вэйдер. – М. : Альпина Паблишер, 2019. – 125 с.
2. Джордж, М. Бережливое производство плюс шесть сигм в сфере услуг. Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса / М. Джордж. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 464 с.
3. Современное управление: проблемы, тенденции и перспективы : Материалы всероссийской научно-практической конференции, Тамбов, 11 октября 2018 года / Отв. ред. Е.А. Колесниченко. – Тамбов : Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, 2018. – 147 с.
4. Radnor, Z. Lean in UK Government: Internal Efficiency or Customer Service? / Z. Radnor, R. Johnston // *Production Planning & Control: The Management of Operations*. – 2013. – Vol. 24. – No. 10–11. – P. 903–915.
5. Radnor, Z. Lean: A Failed Theory for Public Services? / Z. Radnor, S.P. Osborne // *Public Management Review*. – 2013. – Vol. 15. – No 2. – P. 265–287.

References

1. Veyder, M. Instrumenty berezhlivogo proizvodstva. Mini-rukovodstvo po vnedreniyu metodik berezhlivogo proizvodstva / M. Veyder. – M. : Al'pina Pablisher, 2019. – 125 s.
2. Dzhordzh, M. Berezhlivoye proizvodstvo plyus shest' sigm v sfere uslug. Kak skorost' berezhlivogo proizvodstva i kachestvo shesti sigm pomagayut sovershenstvovaniyu biznesa / M. Dzhordzh. – M. : Mann, Ivanov i Ferber, 2019. – 464 s.
3. Sovremennoye upravleniye: problemy, tendentsii i perspektivy : Materialy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tambov, 11 oktyabrya 2018 goda / Otv. red. Ye.A. Kolesnichenko. – Tambov : Tambovskiy gosudarstvennyy universitet imeni G.R. Derzhavina, 2018. – 147 s.

© Т.Б. Курбацкая, Я.С. Вазюков, 2021

УДК 332.12

И.О. НАГАСЛАЕВА, А.О. АЮШЕЕВА, Н.А. ЗОЛОТАРЕВА
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет
имени Доржи Банзарова», г. Улан-Удэ

ТРАНСФОРМАЦИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МЕЗОУРОВНЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Ключевые слова: геостратегия; глобализация; коммуникации; мезоуровень; потенциал; пространство; трансформация.

Аннотация. Цель исследования – рассмотреть современные аспекты развития региона в условиях трансформации экономики.

Задачей исследования является выявление особенностей развития региона на примере Республики Бурятия.

Гипотеза исследования: трансформация социально-экономических систем является процессом изменений в мировой экономической системе.

Методы и достигнутые результаты: методами исследования являются анализ, синтез и обобщение.

Для России исследования социально-экономического пространства являются особенно актуальными из-за огромной территории и разнообразия природных, экономических, социальных и других условий. Особую значимость им придают глубокие преобразовательные процессы, происходящие в последние годы и представляющие огромный интерес для анализа особенностей структуризации как в рамках региональной цивилизации, так и в межрегиональном сопоставлении хода трансформационного процесса, причин того или иного уровня результативности и перспектив устойчивого развития. Ход трансформационного процесса в Российской Федерации во многом осложняется высоким территориальным разнообразием государства, характеризующимся глубокими диспропорциями не только в существующем уровне развития ее составных частей, но и в их возможностях, основанных на геоклиматических, экономических, социальных и прочих резервах,

сопровождающих каждую конкретную территорию. Детальный анализ ряда существующих проблем позволил разработать теоретическую основу для характеристики процессов структуризации социально-экономической системы, а также предложить направления, связанные с развитием конкретных территорий.

Основной путь разрешения возникающих противоречий – создание партнерского взаимодействия, при котором учитываются интересы всех уровней, а мезоуровень, в свою очередь, стремится создавать благоприятные условия для инвестиционной деятельности и является важнейшим звеном при преобразовании единого экономического пространства.

Важным направлением включения социально-экономической системы мезоуровня в мировую экономическую систему, на наш взгляд, является ориентация на масштабные инфраструктурные проекты, реализующие территориальные предпочтения.

В этой связи Республике Бурятия необходимо стать полноценной транзитной социально-экономической системой. Она является связующим звеном в транспортной инфраструктуре, по ее территории проходит самый короткий путь Азия-Европа. Одним из основных факторов конкурентоспособности социально-экономической системы мезоуровня является его местонахождение на перекрестке торговых путей Востока и Запада, потенциально являющийся его «точкой схода и развития». Так, Республика Бурятия представляет собой своеобразные «коммуникационно-транспортные ворота» Азиатско-Тихоокеанского региона.

В.В. Путин еще в 2013 г. в Послании Федеральному Собранию определил развитие Сибири и Дальнего Востока как «национальный приоритет на весь XXI век» [1].

Утверждена «Национальная программа

социально-экономического Дальнего Востока на период до 2024 г. и на перспективу до 2035 г.». Потенциал территории Дальневосточного федерального округа (ДФО) будет задействован в конкретных отраслевых стратегиях и программах, что позволит реализовать пространственное развитие ее территорий на принципах экономического и социального партнерства. Обозначены приоритеты, целевые показатели, механизмы и конкретные мероприятия, обеспечивающие достижение поставленных целей. Ведущими российскими сырьевыми компаниями были заявлены масштабные инвестиционные программы освоения Сибири, Дальнего Востока и российского Севера. Главным приоритетом политики пространственного развития должно стать разрешение вопроса миграционного оттока населения с территорий Сибири и Дальнего Востока, привлечения трудовых ресурсов с Европейской части страны.

Уникальным в масштабе страны следует признать суммарный природно-ресурсный потенциал региона озера Байкал. На этой территории сочетаются минеральные, водные, лесные, растениеводческие и рекреационные ресурсы.

Сфера природы Сибири, и Бурятии особенно, имеет принципиально важную социальную направленность и должна получить особый статус в системе государственной политики России. Уникальным в масштабе страны следует признать суммарный природно-ресурсный потенциал региона озера Байкал. Закрытие границ из-за пандемии дало мощный импульс для развития внутреннего туризма. Огромный туристический потенциал имеет Республика Бурятия. Это позволяет развивать маршрутный туризм, в том числе экологический и научный, историко-познавательный, этнографический, горнолыжный туризм и др. Новые механизмы федеральной поддержки туристической деятельности (особые рекреационные зоны) позволяют быстрыми темпами развивать туристическую инфраструктуру, содействовать развитию новых форм туризма.

Учитывая это и относительно высокий промышленный потенциал, следует считать объективным мнение об этой территории как об одной из наиболее перспективных для экономического развития.

Можно утверждать, что ни спад производства, ни районные особенности естественного распределения компонентов природно-ресурсного потенциала, ни особая его структу-

ра не могут серьезно повлиять на роль, которую они призваны сыграть в активизации экономической деятельности. Вместе с тем условия, в которых функционировала экономика территории, усложнились: конкуренция заставляет заботиться о необходимости обновления технологий.

Социально-экономическая система мезоуровня среди других имеет особое стратегическое значение для выхода на динамично развивающиеся энергетические рынки. Его роль в реализации геостратегических интересов страны состоит в следующем.

В связи с возрастающей ролью Китая и Республики Корея в мировой экономике возрастает значимость Байкальского региона в качестве контактной зоны России с Монголией, через которую могут быть проложены энергомагистраль с целью экспорта в Китай и Корею российских энергоресурсов (природного газа, нефти и электроэнергии).

Приоритетными направлениями, обеспечивающими эффективное развитие и отвечающими национальным интересам государства, являются расширение транзитных функций по обслуживанию внутрироссийских и международных хозяйственно-экономических связей с предстоящим усилением роли Северного морского пути, создание условий для привлечения в Восточную и Западную Сибирь через Бурятию и Иркутскую область иностранных капиталов и передовых технологий.

Также важным направлением расширения интеграционных процессов социально-экономической системы мезоуровня являются развитие и поддержка экспортоориентированного бизнеса. Внимание следует обратить на особенности формирования и развития энергетической зоны как базисного условия в реализации выявленных проблем и построения сбалансированной концепции промышленной политики [2].

Ускоренное развитие Сибири и Дальнего Востока в обозначенной логике даст импульс к восстановлению экономической связности всей страны. Для поддержания и усиления этих процессов необходимо провести модернизацию межбюджетных отношений: должна возникнуть обновленная «конструкция» Российской Федерации, в которой развитое экономическое и социальное партнерство регионов гарантирует целостность страны более эффективно, чем административный аппарат федерального цен-

тра. Экономический рост, особенно на территориях, где объективно существуют барьеры для развития бизнеса (пространственные, климатические, инфраструктурные и др.), немыслим без высокой предпринимательской активности субъектов всех масштабов: от крупных корпораций до микропредприятий и индивидуальных предпринимателей. Важнейшая задача государства – провоцировать и стимулировать эту активность, устранять барьеры, соз-

давать и поддерживать необходимое качество институциональной среды и инфраструктуры.

Восточный экономический форум 2021 г., основной темой которого являются новые возможности Дальнего Востока в меняющемся мире, является подтверждением правильных ориентиров в стратегическом развитии страны и процессов интегрирования в глобальную мировую экономику.

Список литературы

1. Послание Президента Федеральному Собранию. Стенограмма выступления. Москва, 12.12.2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_155646.
2. Нагаслаева, И.О. Структурная трансформация социально-экономической системы мезоуровня в условиях глобализации : специальность 08.00.01 «Экономическая теория» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / И.О. Нагаслаева. – Улан-Удэ, 2012. – 24 с.
3. Аюшеева, А.О. Развитие приграничных территорий Республики Бурятия на современном этапе / А.О. Аюшеева, Б.Н. Жигжитова, М.В. Миронова // Глобальный научный потенциал. – 2020. – № 5(110). – С. 144–148.

References

1. Poslaniye Prezidenta Federal'nomu Sobraniyu. Stenogramma vystupleniya. Moskva, 12.12.2013 [Electronic resource]. – Access mode : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_155646.
2. Nagaslayeva, I.O. Strukturnaya transformatsiya sotsial'no-ekonomicheskoy sistemy mezourovnya v usloviyakh globalizatsii : spetsial'nost' 08.00.01 «Ekonomicheskaya teoriya» : avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata ekonomicheskikh nauk / I.O. Nagaslayeva. – Ulan-Ude, 2012. – 24 s.
3. Ayusheyeva, A.O. Razvitiye prigranichnykh territoriy Respubliki Buryatiya na sovremennom etape / A.O. Ayusheyeva, B.N. Zhigzhitova, M.V. Mironova // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2020. – № 5(110). – S. 144–148.

© И.О. Нагаслаева, А.О. Аюшеева, Н.А. Золотарева, 2021

УДК 336.221

Л.А. ОВСЯНКО, К.В. ЧЕПЕЛЕВА, Т.А. БОРОДИНА

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск

ВЛИЯНИЕ НАЛОГОВОЙ НАГРУЗКИ НА ФИНАНСОВОЕ СОСТОЯНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РЕГИОНА

Ключевые слова: Красноярский край; налоговая нагрузка; налогообложение; сельскохозяйственные организации; финансовое состояние.

Аннотация. Целью научного исследования является изучение налоговой нагрузки сельскохозяйственных организаций региона. Несмотря на то, что в настоящее время для сельскохозяйственных товаропроизводителей действуют определенные налоговые льготы, не теряет актуальности вопрос определения их налоговой нагрузки. В статье рассмотрены вопросы налогообложения сельскохозяйственных организаций в Красноярском крае. Проведен мониторинг динамики, состава и структуры платежей хозяйствующих субъектов в бюджет и внебюджетные фонды. Приведены результаты аналитической группировки хозяйств по уровню влияния налоговой нагрузки на их финансовое состояние. В процессе исследования применялись следующие методы: монографический, абстрактно-логический, расчетно-конструктивные, статистический.

Анализируя данные Росстат по обследованию хозяйствующих субъектов практически всех базовых отраслей экономики на предмет их экономического поведения, можно отметить, что среди основных факторов, лимитирующих их развитие, преобладают: неопределенность экономической ситуации, недостаточный спрос на продукцию и высокий уровень налогообложения.

Согласно аналитическим данным федеральной налоговой службы, налоговая нагрузка по виду экономической деятельности в соответствии с общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД) «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболов-

ство и рыбоводство» изменялась в динамике по годам (табл. 1).

В период с 2016 по 2019 гг. налоговая нагрузка предприятий РФ увеличилась на 28 % и в 2019 г. составила 4,5 % (табл. 1). По Красноярскому краю наблюдается иная ситуация: налоговая нагрузка предприятий сократилась почти в два раза (–38,1 %) и составила в 2019 г. 3,9 % (табл. 1).

Основными производителями сельскохозяйственной продукции в Красноярском крае являются сельскохозяйственные организации. На них приходится 60,6 % валового производства продукции растениеводства и 56,2 % – продукции животноводства. За 2016–2020 гг. в регионе, как и во многих субъектах федерации, наметилась устойчивая тенденция к сокращению количества хозяйств, но несмотря на это доля прибыльных из них увеличилась и в отчетном году составила 88,2 % [2] (рис. 1). В целом по сельскохозяйственным организациям региона за период исследования произошло увеличение рентабельности продаж: с 16,2 до 20,6 % без учета субсидий и с 25,9 до 28,6 % с учетом субсидий.

В соответствии с методикой ранжирования предприятий по группам финансовой устойчивости на 01.01.2016 г. к первой группе финансово стабильных хозяйств относилось 22,6 % от их общего количества, ко второй группе финансово устойчивых хозяйств – 54,5 %, к третьей группе финансово неустойчивых – 19,2 %, к четвертой группе финансово кризисных – 3,7 %, в пятой группе банкротств хозяйств не оказалось.

На 01.01.2020 г. ситуация ухудшилась, о чем свидетельствуют следующие значения: в первой группе – 7,9 % организаций, во второй – 34,3 %, в третьей – 15,5 %, в четвертой – 41 %, в пятой – 1,3 % (т.е. три хозяйства стали

Таблица 1. Показатели налоговой нагрузки

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2019/2016, %
РФ					
Налоговая нагрузка, %	3,5	4,3	4,1	4,5	128
Красноярский край					
Налоговая нагрузка, %	6,3	4,0	4,1	3,9	61,9



Рис. 1. Динамика количества сельскохозяйственных организаций Красноярского края

банкротами) [2].

Согласно аналитическим данным федеральной налоговой службы в 2020 г. сельскохозяйственными организациями региона уплачено налогов, сборов и страховых взносов на сумму 8 241,1 млн руб., что в 1,5 раза больше уровня 2016 г. В отчетном году в структуре платежей в бюджет и внебюджетные фонды наибольшая доля пришлась на налог на добавленную стоимость – 56,3 %, на страховые взносы – 28 % и налог на доходы физических лиц – 13,8 % [1]. При этом необходимо отметить, что большая часть хозяйств (148 или 67,3 % от общего количества) применяет специальный налоговый режим для сельхозтоваропроизводителей – единый сельскохозяйственный налог. В структуре налоговых платежей на него приходится всего 0,5 %.

Далее проведен расчет налоговой нагрузки на сельскохозяйственные организации региона с учетом всех поступлений (выручка и прочие

доходы) и всех платежей в бюджет и внебюджетные фонды (рис. 2). За период исследования величина налоговой нагрузки сократилась с 15,6 до 14,7 %, а минимальное ее значение зафиксировано в 2018 г. – 13,1 %.

Также на основании аналитической группировки 217 хозяйств региона было определено влияние налоговой нагрузки на их финансовое состояние в 2020 г. (табл. 2).

Хозяйствующие субъекты региона были распределены на пять групп по уровню налоговой нагрузки, в каждой из которой показатель увеличивался на 5 %. В первой группе с наибольшим количеством организаций (76), где средний уровень налоговой нагрузки составляет 2,87 %, наблюдаются наиболее благоприятные значения коэффициентов финансовой устойчивости, ликвидности и рентабельности. В каждой последующей группе с ростом налоговой нагрузки значение указанных показателей ухудшается. Таким образом, в эффективно

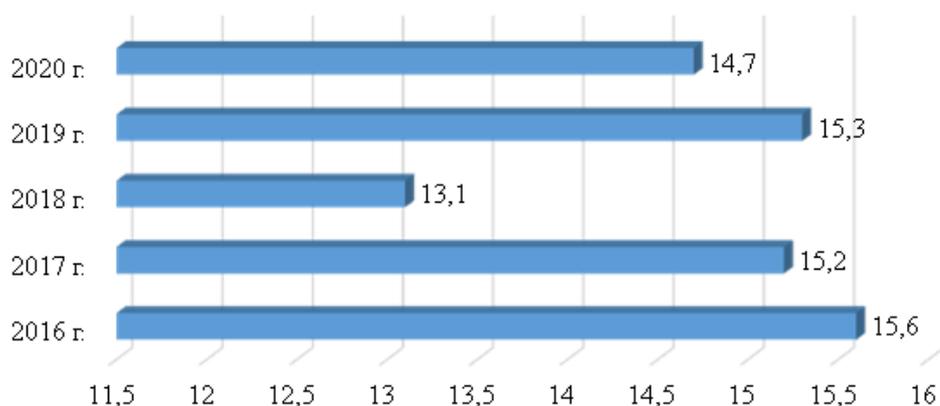


Рис. 2. Динамика налоговой нагрузки на сельскохозяйственные организации Красноярского края, %

Таблица 2. Группировка сельскохозяйственных организаций Красноярского края по уровню влияния налоговой нагрузки на их финансовое состояние в 2020 г.

№ группы	Налоговая нагрузка, %	Среднее значение налоговой нагрузки, %	Количество хозяйств в группе	Среднее значение коэффициентов			
				финансовой устойчивости	финансового риска	абсолютной ликвидности	рентабельности затрат
I	до 5	2,87	76	0,84	0,96	4,31	85,30
II	5,01–10	7,46	37	0,82	1,20	3,60	55,72
III	10,01–15	12,56	34	0,81	1,51	4,51	47,27
IV	15,01–20	17,64	22	0,78	1,79	2,51	51,68
V	свыше 20	27,40	48	0,74	3,51	0,22	44,40

функционирующих организациях с достаточно высокими уровнями финансовой устойчивости и ликвидности сглаживается влияние налогового бремени.

Оптимизация налоговой нагрузки стимулирует сельскохозяйственные организации вкладывать свои средства в новые инвестиционные

проекты. Предоставляя налоговые льготы, снижая налоговую базу и ставку налога, важно создать дифференцированные условия для организаций аграрного сектора экономики с целью получения ими дополнительных финансовых ресурсов на расширение, модернизацию и обновление производства.

Проект «Эффективность применения различных видов систем налогообложения сельскохозяйственными организациями Красноярского края» проведен при поддержке Красноярского краевого фонда науки.

Список литературы

1. Бухгалтерская (финансовая) отчетность сельскохозяйственных товаропроизводите-

лей Красноярского края за 2017–2020 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.rusprofile.ru>.

2. Васильева, В.Н. Агропромышленный комплекс Красноярского края в 2017 и 2019 году: учебное издание / В.Н. Васильева. – Красноярск : ООО «Принт», 2020. – 190 с.

References

1. Bukhgalterskaya (finansovaya) otchetnost' sel'skokhozyaystvennykh tovaroproizvoditeley Krasnoyarskogo kraya za 2017–2020 gg. [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.rusprofile.ru>.

2. Vasil'yeva, V.N. Agropromyshlennyy kompleks Krasnoyarskogo kraya v 2017 i 2019 godu: uchebnoye izdaniye / V.N. Vasil'yeva. – Krasnoyarsk : ООО «Принт», 2020. – 190 с.

© Л.А. Овсянко, К.В. Чепелева, Т.А. Бородина, 2021

УДК 338.3

А.А. ОСИПОВ

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЦЕССА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Ключевые слова: инвестиции в строительство; инвестиционный процесс; система управления; эффективность инвестирования.

Аннотация. Целью исследования является уточнение содержания инвестиционного процесса в строительной отрасли. Задачами разработки является определение особенностей инвестирования в строительство, а также выделение предынвестиционного, инвестиционного и эксплуатационного этапов инвестирования, с учетом которых необходимо формировать систему управления эффективностью инвестиционно-строительного процесса. Гипотеза исследования предполагает построение данной системы в два этапа. Первый этап является организационным, и от эффективности выполнения каждого вида работ по построению системы управления зависит результативность процедуры формирования системы в целом. Второй этап закрывает локальные задачи по управлению разработкой и реализацией инвестиционных проектов, программ и решений. Методы исследования: системный и процессный подходы, факторный анализ, дедукция и индукция. В результате автором определены этапы построения системы управления инвестиционным процессом в строительстве, а также сформирован комплекс работ в рамках системы управления инвестиционным процессом для развития проектов.

Тенденции развития отрасли строительства как одной из крупнейших отраслей в экономической деятельности России определяются совокупностью внешних и внутренних условий, появлением инновационных технологий и материалов, а также темпами прироста смежных отраслей, отраслей-потребителей строительной продукции, волновой природой кризисных явлений и многими другими факторами. Ежегод-

ные характеристики динамики темпов роста строительства могут существенно меняться, в том числе и от поведения инвесторов. Таким образом, проблема инвестирования в строительство является одной из ключевых, которую нужно не только учитывать, но и целенаправленно формировать ее теоретико-методическую основу, осуществлять научный поиск закономерностей ее развития, разрабатывать практические методики улучшения различных аспектов ее функционирования [3].

Инвестиции в строительстве имеют ряд особенностей, которые, с одной стороны, подчеркивают их общий характер как инвестиций вообще, а с другой стороны, определяют специфику инвестиций именно в строительную отрасль. Для целей настоящего исследования важно определить данные характеристики.

Инвестиции в строительстве – это целенаправленное вложение различного рода имущественных, материальных и интеллектуальных ценностей в формирование, расширение, создание, обновление предприятий строительного назначения, а также в сам процесс строительства зданий и возведения сооружений, прокладку коммуникаций, благоустройство территории, оборудование подъездных путей, создания доступной среды [1].

Целью инвестирования в строительство является получение определенной величины дохода от вложения всех видов ресурсов, имущества, ценностей в результате осуществления процесса инвестирования в строительные инвестиционные проекты, программы, комплексные решения. По нашему мнению, наиболее рациональным представляется выделение предынвестиционного, инвестиционного и эксплуатационного этапов инвестирования [2].

Строительство как особая отрасль экономики имеет ряд специфических особенностей. Их важно учитывать при осуществлении ин-

вестирования в строительный проект. К таким особенностям можно отнести:

- специфику самого процесса строительства с учетом жизненного цикла проекта;
- применяемые технологии строительства и строительно-монтажную технику;
- особенности организации строительного производства, управления и материально-технического обеспечения процесса строительства;
- особую технологическую взаимосвязь операций строительного процесса;
- специфические условия труда в рамках строительного проекта;
- временный характер строительства;
- нестационарность строительного производства;
- невысокую устойчивость в рамках жизненного цикла отдельных строительно-монтажных работ [4];
- характер условий проведения строительных работ с учетом климата;
- разные типы строительного производства;
- производство конечной продукции в строительстве при участии различных организаций;
- особенности и характер конечной продукции в строительстве [5].

В качестве этапов построения системы управления инвестиционным процессом в строительстве могут выступать следующие:

- определяется общий подход к управлению инвестированием строительной компании, и устанавливаются границы будущей системы управления инвестиционным процессом [4];

– выделяются функции проведения инвестиционного процесса для решения конкретных задач инвестирования и производится управление разработкой и реализацией инвестиционных проектов/программ/решений.

Первый этап является организационным, от эффективности выполнения каждого вида работ по построению системы управления зависит результативность второго этапа и эффективность всей процедуры формирования системы в целом [7].

На втором этапе решаются конкретные задачи по построению системы управления инвестиционным процессом в строительстве и производится управление разработкой и реализацией инвестиционных проектов/программ/решений. При этом осуществляются следующие виды работ:

- организация проектных исследований в рамках будущего инвестиционного процесса;
- определение инвестиционных возможностей компании, собственных и с учетом участия инвесторов;
- организация принятия эффективного инвестиционного решения;
- управление процессом реализации инвестиционного решения;
- проведение оценки и анализа результатов инвестирования в строительство;
- планирование и построение прогнозов развития инвестиционной деятельности в компании на следующий период.

В рамках построенной системы управления в ходе каждого инвестиционного процесса основными стадиями являются определение инвестиционных возможностей и принятие решения по инвестициям в строительство.

Список литературы

1. Антипин, А.И. Инвестиционный анализ в строительстве / А.И. Антипин. – М. : Academia, 2008. – 240 с.
2. Асаул, Н.А. Институциональное взаимодействие субъектов инвестиционно-строительного комплекса / Н.А. Асаул. – СПб : Гуманистика, 2005. – 280 с.
3. Виленский, П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк. – М. : Дело. – 2002. – 888 с.
4. Иванов, Н.А. Взаимосвязь этапов жизненного цикла организации и ее организационной структуры управления / Н.А. Иванов, О.А. Мезенцева, А.П. Проказа // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2021. – № 7(121). – С. 91–97.
5. Матусевич, А.П. Инвестиции в строительство и тенденции развития рынка офисной недвижимости / А.П. Матусевич // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – № 2(54). – С. 191–199.
6. Шлапакова, Н.А. Инвестиции в строительстве. Оценка инвестиционных проектов /

Н.А. Шлапакова, Т.В. Учайева, К.Г. Зоткина // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2018. – № 8. – С. 138–144.

7. Яськова, Н.Ю. Методологические аспекты классификации моделей инвестирования проектов строительства / Н.Ю. Яськова, Д.В. Москвичев // Вестник МГСУ. – 2012. – № 3. – С. 187–192.

References

1. Antipin, A.I. Investitsionnyy analiz v stroitel'stve / A.I. Antipin. – М. : Academia, 2008. – 240 s.

2. Asaul, N.A. Institutsional'noye vzaimodeystviye sub'yektov investitsionno-stroitel'nogo kompleksa / N.A. Asaul. – SPb : Gumanistika, 2005. – 280 s.

3. Vilenskiy, P.L. Otsenka effektivnosti investitsionnykh proyektov. Teoriya i praktika / P.L. Vilenskiy, V.N. Livshits, S.A. Smolyak. – М. : Delo. – 2002. – 888 s.

4. Ivanov, N.A. Vzaimosvyaz' etapov zhiznennogo tsikla organizatsii i yeye organizatsionnoy struktury upravleniya / N.A. Ivanov, O.A. Mezentseva, A.P. Prokaza // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : TMBprint. – 2021. – № 7(121). – С. 91–97.

5. Matusevich, A.P. Investitsii v stroitel'stvo i tendentsii razvitiya rynka ofisnoy nedvizhimosti / A.P. Matusevich // Izvestiya Kyrgyzskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. I. Razzakova. – 2020. – № 2(54). – С. 191–199.

6. Shlapakova, N.A. Investitsii v stroitel'stve. Otsenka investitsionnykh proyektov / N.A. Shlapakova, T.V. Uchayeva, K.G. Zotkina // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova. – 2018. – № 8. – С. 138–144.

7. Yas'kova, N.YU. Metodologicheskiye aspekty klassifikatsii modeley investirovaniya proyektov stroitel'stva / N.YU. Yas'kova, D.V. Moskvichev // Vestnik MGSU. – 2012. – № 3. – С. 187–192.

© А.А. Осипов, 2021

УДК 69.003

В.В. ПУХОВА, Е.В. КАШИНА, И.А. САЕНКО, Е.В. КРЕЛИНА
ФГБОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

ИССЛЕДОВАНИЯ УРОВНЯ ДОСТУПНОСТИ ЖИЛЬЯ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

Ключевые слова: индекс доступности приобретения жилья (ИДПЖ); коэффициент доступности жилья (КДЖ); платежеспособный спрос; рынок жилой недвижимости; экономическая доступность жилья.

Аннотация. Цель и задачи исследования заключаются в оценке уровня доступности объектов жилой недвижимости для населения города Красноярска.

Гипотеза исследования: рыночная стоимость объектов недвижимости с одной стороны и платежеспособность населения (получаемые доходы, сбережения, доступность ипотечного кредита) с другой являются главными критериями доступности жилья. При этом необходимо понимать, что доступность жилья – показатель, который включает в себя достаточно большое количество факторов, и важную роль при этом играет комплексный подход к анализу этих факторов, ибо изменение одного может значительно повлиять на остальные факторы и доступность жилья в целом. Приоритетность того или иного фактора определяется жилищной политикой, проводимой в РФ и в регионах.

Для обеспечения полного и точного анализа исследования уровня доступности жилья для населения использованы методы: анализ и синтез, экономико-статистические методы оценки показателей коэффициента доступности жилья, методы опроса (анкетирование) населения.

Проведенный анализ позволил сделать вывод, что статистические данные не всегда реально отображают действительность, существуют разногласия между показателями КДЖ по официально декларируемой методике ООН-Хабитат, другим методикам и опросом (анкетированием) населения.

Улучшение жилищных условий населения

является одной из основных задач государственной политики. Общепринятый факт, что на уровень доступности жилья влияет множество факторов, эти факторы могут оказывать не только прямое, но и косвенное влияние. Проблема доступности жилья остается одной из самых острых в стране, поэтому формирование рынка доступного жилья, по мнению авторов, является первоочередной задачей для Российской Федерации.

Основной объем теоретических и научных исследований в области доступности жилья для населения направлен на изучение рыночной (экономической) доступности [1; 4; 6; 9]. В настоящий момент, особенно в дотационных регионах, наблюдается социальное расслоение населения, поэтому необходимо различать понятия рыночной и социальной доступности жилья. В целях авторского исследования представляет интерес определение А.В. Черепович, который понимает под доступностью жилья «интегральный показатель, отражающий влияние различных факторов на способность домохозяйств с различным уровнем доходов приобретать в собственность жилье в конкретном регионе» [10].

По мнению авторов, доступность жилья – это способность домохозяйств на различных условиях выплачивать стоимость приобретаемого объекта жилой недвижимости в собственность или на условиях коммерческого найма в соответствии с выбранным комфортом и качеством, таким образом, видно, что ключевым в понятии доступности жилья является возможность/способность домохозяйств удовлетворять жилищную потребность.

В сложившихся экономических условиях у отдельных слоев населения нет финансовой возможности удовлетворить жилищную потребность, поэтому спрос может находиться в частично удовлетворенном состоянии [8].

«Доступность жилья» как понятие не имеет



Рис. 1. Жилищные условия респондентов



Рис. 2. Удовлетворенность респондентов жилищными условиями

определенного законодательно закрепленного значения, но очень часто употребляется в документах стратегического планирования и государственных программах, например, в «Стратегии развития жилищной сферы до 2025 г.» [7] и в других официальных документах.

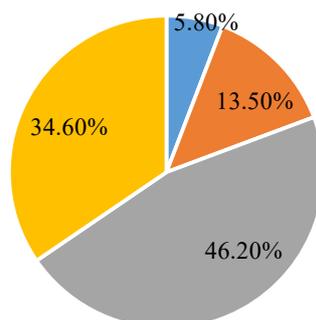
К показателям доступности жилья относятся: КДЖ; ИДПЖ; доля семей, имеющих возможность приобрести жилье, соответствующее стандартам обеспечения жилыми помещениями, с помощью собственных и заемных средств [3].

В рамках выполняемого исследования в 2020 г. среди жителей города Красноярск был проведен опрос (анкетирование) о степени доступности жилья. Опрос был проведен на платформе *GoogleForms*. В опросе принима-

ли участие 230 респондентов трудоспособного возраста от 21 до 50 лет с разными доходами: как до 20 тыс. руб., так и более 100 тыс. руб. в месяц. Результаты исследования репрезентативны на муниципальном уровне по возрастным и материальным характеристикам респондентов, что позволяет обобщать полученные выводы. Исследование основано на допущении, что информация, предоставленная третьими сторонами, верна и не содержит противоречий, доверительная вероятность (точность) 90 %, погрешность результата составляет +/-10 %.

Респонденты из проведенного опроса располагали жилищными условиями, представленными на рис. 1.

Результаты проведенного опроса следующие: живут в своей квартире – 44,2 % опрошен-



- Приобретение жилья доступно без привлечения заемных средств
- Требуются заемные средства, готов(а) внести первоначальный взнос свыше 50 % стоимости квартиры
- Требуются заемные средства, готов(а) внести первоначальный взнос от 15 до 50 % стоимости квартиры
- Приобретение жилья не является доступным, даже с привлечением заемных средств

Рис. 3. Степень доступности покупки жилья относительно уровня доходов респондентов

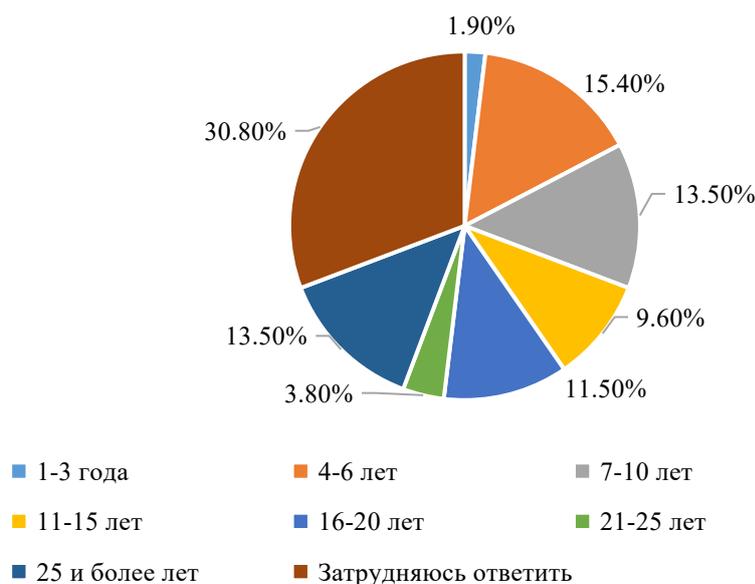


Рис. 4. Количество лет, необходимое для накопления собственных средств на приобретение квартиры

ных; живут в квартире родственников – 25 %; снимают жилье – 17 %; живут в общежитии – 12 %; проживают с родителями – 2 %.

Исходя из результатов опроса, мы можем видеть, что жилищная потребность в Красноярске не удовлетворена по меньшей мере у более 38 % населения (если считать аренду жилья удовлетворением жилищной потребности).

Опрос по текущим жилищным условиям показал, что лишь 39 % респондентов полностью устраивают жилищные условия (рис. 2), что означает, что 61 % заинтересован в приобретении жилья.

Доступность приобретения жилья, исходя из текущего уровня доходов, можно увидеть на рис. 3.



Рис. 5. Количество лет, необходимое для погашения ипотечного кредита на приобретение квартиры

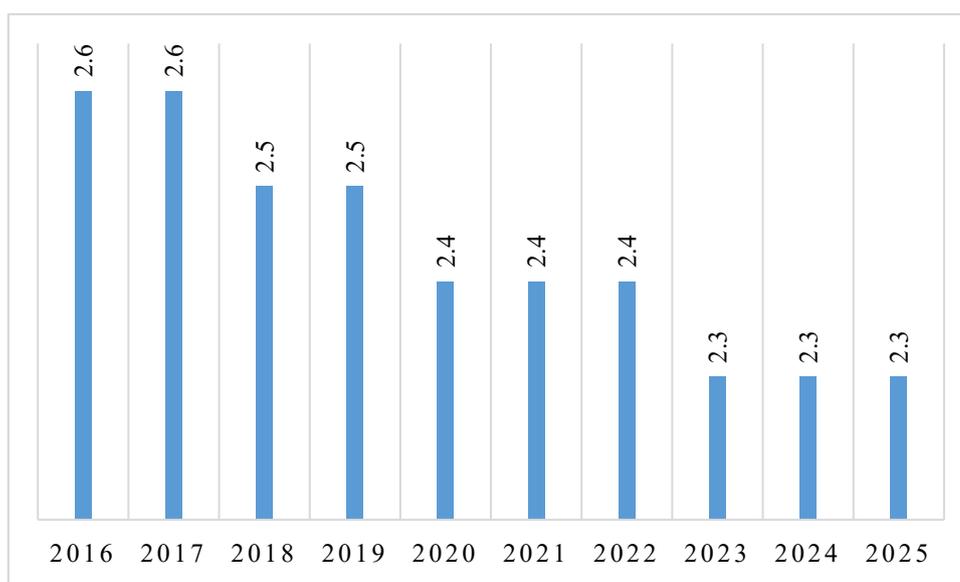


Рис. 6. Целевые значения коэффициента доступности жилья государственной программы РФ «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» [5]

Из диаграммы видно, что приобретение жилья без привлечения заемных средств доступно только 5,8 % респондентов. Остальным респондентам требуются заемные средства.

Для проведения параллели с показателем КДЖ респондентам были заданы вопросы

о количестве лет, необходимом им для накопления средств на покупку квартиры (при покупке без привлечения заемных средств), и количестве лет, необходимом для погашения ипотечного кредита (в случае привлечения заемных средств) при условии поддержания комфортно-

Таблица 1. КДЖ для населения Красноярска по состоянию на 2020 г.

Методика расчета	Значение КДЖ	Примечание
ООН ХАБИТАТ	3,71	
Методика С.Р. Хачатряна, Н.Ю.Фаермана, Н.Л. Федоровой, А.Н. Кирилловой	6,23	
Методика Д.К. Празукина, Т.Ю. Овсянниковой, Э. Элленна и Э. Ворзала	2,57	Годовая доходность финансовых активов принята по данным статистики на 2020 г.
Методика Е.Н. Едроновой, М.Е. Шилова	11,27	Страхование объекта залога 56 000 руб.; оценка объекта залога 2 000 руб.; государственная регистрация права общей совместной собственности 2 000 руб.
Методика Г.М. Стерника, А.А. Апалькова	3,19	

Таблица 2. Среднегодовой уровень доходов домохозяйств в 2020 г. [2]

Ежемесячный среднедушевой уровень доходов населения, руб.	Доля от всей численности населения, %	Численное значение дохода, используемое для расчета, руб.	Число членов домохозяйства, чел.	Средние доходы домохозяйства за 12 месяцев
Средний показатель	X	27 853,62	3	1 002 730,32
Менее 7 000	3,2	X	3	X
7 000,1 до 10 000,0	5,8	7 000,00	3	252 000,00
От 10 000,1 до 14 000,0	10,6	10 000,00	3	360 000,00
От 14 000,1 до 19 000,0	14,2	14 000,00	3	504 000,00
От 19 000,1 до 27 000,0	19,6	19 000,00	3	684 000,00
От 27 000,1 до 45 000,0	25,9	27 000,00	3	972 000,00
От 45 000,1 до 60 000,0	9,7	45 000,00	3	1 620 000,00
Свыше 60 000,0	11	60 000,00	3	2 160 000,00

го уровня жизни, полученные результаты представлены на рис. 4 и 5.

Сравним результаты полученного опроса с целевыми показателями значений коэффициента доступности жилья государственной программы РФ «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» [5], представленной на рис. 6.

Согласно рис. 6 на государственном уровне жилье для населения считается доступным:

уже начиная с 2016 г., значение КДЖ равнялось 2,6 годам. В то время как реальная ситуация на рынке жилья не является настолько оптимистичной. Сравнив полученные результаты опроса с критериями доступности (жилье считается доступным, если домохозяйство способно накопить на него в срок до трех лет), доля людей, живущих в Красноярске, приобретение жилья которым действительно доступно, составляет лишь 5,7 %.

Согласно данным федеральной службы

Таблица 3. Средняя стоимость двухкомнатной квартиры по сегментам рынка жилой недвижимости Красноярска в 2020 г. [2]

Показатель	Среднее значение	Сегменты рынка жилой недвижимости			
		Стандарт	Улучшенные	Бизнес	Элит
Средняя площадь двухкомнатной квартиры, кв. м.	54,00	47,00	57,50	72,50	100,00
Норма площади на одного члена семьи, справочно, кв. м.	18,00	15,67	19,17	24,17	33,33
Стоимость 1 кв. м. квартиры, руб.	62 756	47 384	66 429	73 480	108 000
Средняя стоимость квартиры, руб.	3 388 824	2 227 048	3 819 667	5 290 560	10 800 000

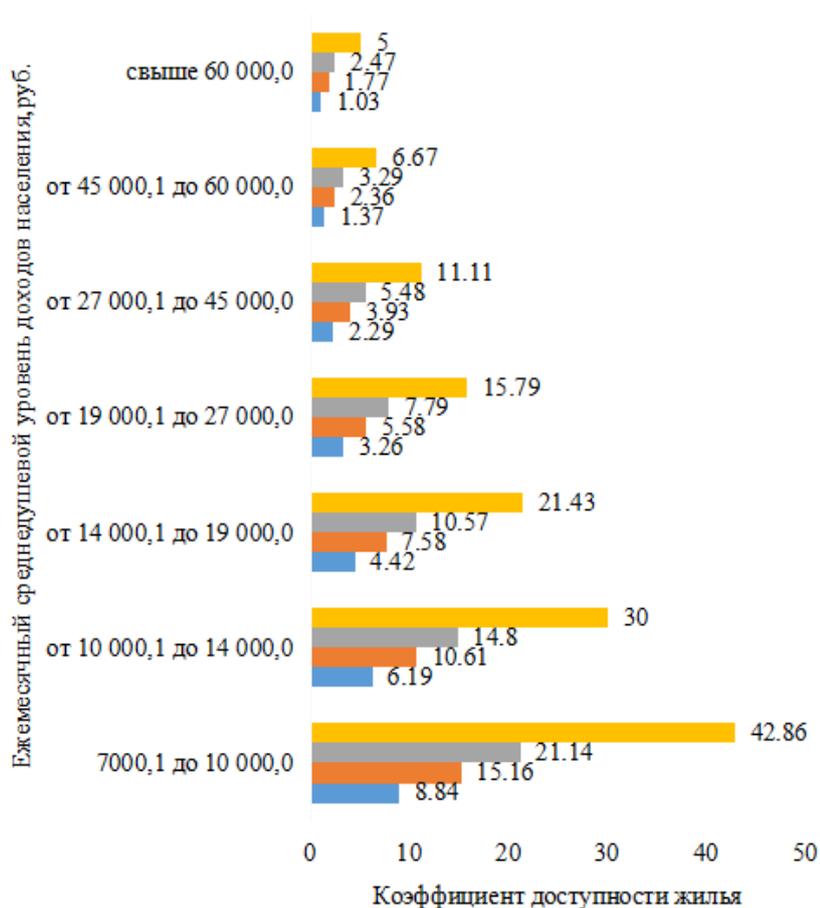


Рис. 7. Коэффициенты доступности жилья в Красноярске в зависимости от сегмента рынка и уровня доходов населения в 2020 г.

государственной статистики, среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по полному кругу организаций по

субъектам Российской Федерации в 2020 г. составляла для РФ 51 083 руб., для Красноярска – 54 425 руб. Стоит отметить, что статистические

Таблица 4. Матрица доступности жилья на рынке Красноярска в зависимости от сегмента рынка и уровня доходов населения в 2020 г.

Ежемесячный среднедушевой уровень доходов населения, руб	Доля от всей численности населения, %	Возможность приобретения в сегментах рынка жилой недвижимости			
		Стандарт	Улучшенные	Бизнес	Элит
Менее 7 000	3,2	Недоступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
7 000,1 до 10 000,0	5,8	Недоступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
От 10 000,1 до 14 000,0	10,6	Недоступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
От 14 000,1 до 19 000,0	14,2	Недоступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
От 19 000,1 до 27 000,0	19,6	Осложнено	Недоступно	Недоступно	Недоступно
От 27 000,1 до 45 000,0	25,9	Возможно	Осложнено	Недоступно	Недоступно
От 45 000,1 до 60 000,0	9,7	Возможно	Возможно	Осложнено	Недоступно
Свыше 60 000,0	11	Возможно	Возможно	Возможно	Осложнено

данные не всегда реально отображают действительность. При расчете КДЖ по официальному формуле предпологается, что семья из трех человек не расходует средства вообще, а использует их на покупку жилья целиком и полностью, что нельзя считать корректным. В статье авторы оценили значение КДЖ для населения Красноярска и по другим методикам, полученные данные сведены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что максимальное значение КДЖ получено при расчете по методике Е.Н. Едроновой, М.Е. Шилова. Результат обусловлен тем, что данная методика учитывает ранжирование по регионам, а также транзакционные расходы, что, в свою очередь, доказывает, что проектное финансирование строительства жилья с применением счетов эскроу повлечет рост КДЖ, поскольку происходит увеличение транзакционных расходов. Ранжирование по регионам позволяет сделать вывод, что регионам с низким платежеспособным спросом необходима поддержка государства или специальные условия работы с финансово-кредитными учреждениями для застройщиков.

В целях расчета коэффициентов доступности жилья в различных сегментах рынка жилья Красноярска, по нашему мнению, необходимо скорректировать рассматриваемую методику в части расчета среднегодового уровня доходов домохозяйства, а именно рассчитать такой доход для каждой из категорий жителей Красноярска с разными ежемесячными среднедушевыми доходами (табл. 2) [2].

В табл. 3 представлены показатели средней стоимости двухкомнатной квартиры по сегментам рынка жилой недвижимости Красноярска, необходимые для расчета коэффициента доступности жилья [2].

На основе данных, представленных в табл. 2 и 3, рассчитаем коэффициенты доступности жилья для соответствующих категорий граждан и выделенных сегментов рынка жилой недвижимости Красноярска (рис. 7).

На основе данных рис. 7 построим матрицу доступности жилья на рынке Красноярска в зависимости от сегмента рынка и уровня доходов населения в 2020 г. (табл. 4). Определим критерии со ссылкой на международную классификацию рынка жилой недвижимости: значение КДЖ – более 5 лет жилье недоступно; от 4–5 лет – осложнено; 3–5 лет – не очень доступно; 3 года – доступно.

Для сравнения матрицы доступности жилья по годам приведем матрицу доступности жилья на рынке Красноярска в зависимости от сегмента рынка и уровня доходов населения за 2018 г., полученные данные сведем в табл. 5.

Сравнив матрицы по годам, можно сделать вывод, что доступность жилья на рынке Красноярска имеет тенденцию к снижению. Согласно матрице доступности жилья рынка Красноярска в зависимости от сегмента рынка и уровня доходов только 46,6 % населения Красноярска в 2020 г. имеют возможность приобрести жилье (стандарт – 25,9 %; повышенной комфортности – 9,7 %; бизнес – 11 %).

Таблица 5. Матрица доступности жилья на рынке Красноярска в зависимости от сегмента рынка и уровня доходов населения в 2018 г.

Ежемесячный среднедушевой уровень доходов населения, руб	Доля от всей численности населения, %	Возможность приобретения в сегментах рынка жилой недвижимости			
		Стандарт	Улучшенные	Бизнес	Элит
Менее 7 000	6,6	Недоступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
7 000,1 до 10 000,0	8,7	Недоступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
От 10 000,1 до 14 000,0	13,2	Недоступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
От 14 000,1 до 19 000,0	15,3	Осложнено	Недоступно	Недоступно	Недоступно
От 19 000,1 до 27 000,0	18,7	Возможно	Очень осложнено	Недоступно	Недоступно
От 27 000,1 до 45 000,0	21,9	Возможно	Возможно	Осложнено	Недоступно
От 45 000,1 до 60 000,0	7,5	Возможно	Возможно	Возможно	Осложнено
Свыше 60 000,0	8,1	Возможно	Возможно	Возможно	Возможно

Оценив КДЖ города Красноярска по методикам, представленным в табл. 1, можно сделать вывод о том, что полученные значения в несколько раз больше, чем данные, декларируемые в официальных источниках (рис. 6), а также значения, полученные при использовании методики ХАБИТАТ ООН. Данный факт в очередной раз доказывает, что существующие официальные методики расчета коэффициента доступности жилья не учитывают реальные условия граждан при приобретении объектов жилой недвижимости, что подтверждается и результатами проведенного опроса (анкетирования) населения Красноярска. Для повышения уровня доступности жилья для населения Красноярска можно предложить ряд рекомендаций по следующим направлениям: повысить уровень доступности жилья для граждан с разным уровнем доходов за счет появления альтернативных способов улучшения жилищных условий; создать условия для сохранения доступной ставки по ипотечным кредитам; снижение стоимости жилья за счет уменьшения административных барьеров, развития механизмов кредитования жилищного строитель-

ства, градостроительного и инвестиционного анализа вариантов наилучшего использования земельных участков и их комплексного освоения на основе государственно-частного партнерства.

Жилищная потребность может быть удовлетворена в большей степени при обеспечении более полной информации по уровню доступности жилья для населения, при этом перед научным сообществом встает проблема совершенствования методики оценки доступности жилья, так как, на наш взгляд, это позволит более полно и точно анализировать проблемы жилищной обеспеченности, что позволит разрабатывать общенациональные и региональные жилищные стратегии с учетом экономических и социальных возможностей различных групп населения.

Полученные результаты могут быть использованы при формировании структуры жилищного фонда, а также баланса ввода квартир в сфере жилищного строительства и программ социально-экономического развития Красноярска в целях улучшения жилищных условий населения.

Работа выполнена в рамках проекта «Исследование сложившейся структуры и типологии жилища с разработкой рекомендаций по оптимальному балансу квартир, учитывающему демографические и социальные факторы, а также весь спектр потребностей населения (на примере г. Красноярска)», поддержанного КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках Целевого конкурса прикладных научных исследований, направленных на решение проблем городского развития.

Список литературы

1. Грушина, О.В. Доступность жилья как особая характеристика экономической системы государства / О.В. Грушина // Известия Иркутской государственной экономической академии. – 2011. – № 6. – С. 140–146.
2. Данные официальной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://krasstat.gks.ru>.
3. Доступность жилья в России и зарубежных странах [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.urbanecomomics.ru/sites/default/files/dostupnost_zhilya_v_rossii_i_zarubezhnyh_stranah.pdf.
4. Едророва, В.Н. Методика расчета коэффициента доступности жилья в России в условиях ипотечного жилищного кредитования / В.Н. Едророва, М.Е. Шилов // Финансы и кредит. – 2008. – № 31(319). – С. 18–22.
5. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/556184998>.
6. Программа ООН по населенным пунктам [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://unhabitat.ru/ru/index>.
7. Проект Стратегии развития строительной отрасли РФ до 2030 года [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/bc0/Raporyazhenie-STRATEGIYA-2030.pdf>.
8. Пухова, В.В. Рыночная и социальная доступность жилой недвижимости как инструменты оценки удовлетворенности жилищной потребности населения / В.В. Пухова, В.Д. Тисленко, К.В. Чепелева // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 7. – С. 152–157.
9. Стерник, Г.М. Новая методика оценки доступности жилья для населения / Г.М. Стерник, С.Г. Стерник, А.А. Апальков // Урбанистика и рынок недвижимости. – 2014. – № 2. – С. 31–49.
10. Черепович, А.В. Современные методы измерения доступности жилья / А.В. Черепович // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2013. – № 7(145). – С. 39–49.

References

1. Grushina, O.V. Dostupnost' zhil'ya kak osobaya kharakteristika ekonomicheskoy sistemy gosudarstva / O.V. Grushina // Izvestiya Irkutskoy gosudarstvennoy ekonomicheskoy akademii. – 2011. – № 6. – S. 140–146.
2. Dannyye ofitsial'noy statistiki [Electronic resource]. – Access mode : <https://krasstat.gks.ru>.
3. Dostupnost' zhil'ya v Rossii i zarubezhnykh stranakh [Electronic resource]. – Access mode : http://www.urbanecomomics.ru/sites/default/files/dostupnost_zhilya_v_rossii_i_zarubezhnyh_stranah.pdf.
4. Yedronova, V.N. Metodika rascheta koeffitsiyenta dostupnosti zhil'ya v Rossii v usloviyakh ipotechnogo zhilishchnogo kreditovaniya / V.N. Yedronova, M.Ye. Shilov // Finansy i kredit. – 2008. – № 31(319). – S. 18–22.
5. Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii «Obespecheniye dostupnym i komfortnym zhil'yem i kommunal'nymi uslugami grazhdan Rossiyskoy Federatsii» [Electronic resource]. – Access mode : <https://docs.cntd.ru/document/556184998>.
6. Programma OON po naselelym punktam [Electronic resource]. – Access mode : <http://unhabitat.ru/ru/index>.
7. Proyekt Strategii razvitiya stroitel'noy otrasli RF do 2030 goda [Electronic resource]. – Access mode : <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/bc0/Raporyazhenie-STRATEGIYA-2030.pdf>.
8. Pukhova, V.V. Rynoch'naya i sotsial'naya dostupnost' zhiloy nedvizhimosti kak instrumenty otsenki udovletvorennosti zhilishchnoy potrebnosti naseleniya / V.V. Pukhova, V.D. Tislenko, K.V. Chepeleva // Fundamental'nyye issledovaniya. – 2018. – № 7. – S. 152–157.
9. Sternik, G.M. Novaya metodika otsenki dostupnosti zhil'ya dlya naseleniya / G.M. Sternik, S.G. Sternik, A.A. Apal'kov // Urbanistika i ryok nedvizhimosti. – 2014. – № 2. – S. 31–49.
10. Cherepovich, A.V. Sovremennyye metody izmereniya dostupnosti zhil'ya / A.V. Cherepovich // Finansovaya analitika: problemy i resheniya. – 2013. – № 7(145). – S. 39–49.

УДК 338(575.2)

А.В. РОМАНОВ, В.В. БАРБАШИН

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

РАЗВИТИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ЦЕЛЬЮ МИНИМИЗАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЭПИДЕМИИ *COVID-19*

Ключевые слова: конкуренция; пищевая промышленность; трансформация; цифровые технологии; экономическая эффективность.

Аннотация. В статье рассмотрены основные направления цифровой трансформации пищевой промышленности в условиях пандемии. Целью исследования является определение технологических направлений цифровизации пищевой промышленности, позволяющих быстро адаптироваться к условиям пандемии и минимизировать издержки. Задачи исследования заключались в разработке механизма снижения последствий пандемии для перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса (АПК). Гипотеза исследования подразумевает повышение эффективности деятельности предприятий пищевой промышленности в условиях пандемии на основе цифровой экономики. Основные методы, используемые в статье: системный анализ, затраты-выгоды, исторический, статистический. По результатам проведенных исследований предлагаются оптимальные технологические направления цифровизации пищевой промышленности с учетом современных вызовов и угроз.

Распространение инфекции *COVID-19* существенно повлияло на все экономические процессы как в России, так и на мировом уровне. Существенные изменения претерпели глобальные технологические направления развития, включая цифровые технологии в различных отраслях промышленности [1]. Начиная с 2020 г., произошла переориентация применения информационных технологий в сторону потребителя.

Использование цифровых технологий в период пандемии позволило «выжить» многим промышленным и торговым предприятиям за счет быстрой адаптации к меняющимся условиям [2]. Следует отметить, что особую популярность получили такие цифровые технологии, как электронная торговля и дистанционные технологии управления.

Безусловно, и пищевая промышленность не осталась в стороне от процессов цифровой трансформации, и, даже наоборот, стала лидером по использованию цифровых технологий, так как данная отрасль не может останавливать свои производства в связи с высокой социальной значимостью [3]. Так как с подобными проблемами отрасли пищевой и перерабатывающей промышленности столкнулись впервые, необходимо было выработать решения, обеспечивающие как безопасность сотрудников, так и экономическую эффективность. Среди основных проблем, с которыми столкнулась пищевая промышленность в период эпидемии *COVID-19*, можно выделить:

- изменение характера спроса на выпускаемую продукцию;
- сбой в поставках сырья и простоем производства;
- изменение цепочек поставок продукции;
- недостаток трудовых ресурсов;
- недостаточная квалификация сотрудников для работы персонала в новых условиях;
- ужесточение санитарных норм и правил производства и реализации продукции, что привело к увеличению затрат;
- изменение ассортиментной матрицы;
- увеличение макроэкономических и ми-

Таблица 1. Направления цифровизации пищевой промышленности в условиях COVID-19

Цифровая технология	Сфера применения
Искусственный интеллект	Моделирование и оптимизация бизнес-процессов в различных отраслях пищевой промышленности, создание более гибких производств
Робототехника	Замена человеческих трудовых ресурсов на роботизированные системы (например, мойка, резка, упаковка и т.д.)
Автоматизация	Оптимизация складских и торговых операций на основе бесконтактных технологий, штрихового кодирования и т.д.
Технологии беспроводной связи	Развитие электронной торговли, создание и подключение к государственным и цифровым платформам, сокращение цепочек поставок, сокращение сроков переобучения сотрудников и расширение возможностей дистанционной работы

кроэкономических рисков.

Как свидетельствует опыт последних трех лет, основной цифровой технологией, которую применяют в перерабатывающих отраслях АПК, является широкополосный интернет, в то время как остальные технологии являются недостаточно задействованными, особенно в сфере логистики и искусственного интеллекта.

Статистические данные показывают, что в сфере АПК такие цифровые инструменты, как облачные сервисы и электронные продажи, *RFID* не находят достаточного применения, что связано с недостаточным финансированием, технологическим отставанием и недостаточной компетентностью трудовых ресурсов в сфере переработки сельскохозяйственной продукции.

В этой связи необходимо развивать цифровую трансформацию в отраслях отечественной пищевой промышленности более быстрыми темпами, так как конкуренция на мировом рынке переработки продукции весьма высокая, а зарубежные перерабатывающие предприятия опережают отечественные по внедрению цифровых инновационных технологий.

В табл. 1 приведены основные направления цифровизации пищевой промышленности и сферы их применения.

Как видно из таблицы, в целях адаптации пищевой промышленности к условиям пандемии целесообразно развивать такое направле-

ние цифровизации, как искусственный интеллект, который позволит оптимизировать многие бизнес-процессы на предприятиях пищевой промышленности, включая создание цифровых двойников и т.д.

Использование робототехники позволит сократить использование ручного труда, что в пандемию наиболее актуально в связи с необходимостью социального дистанцирования. Роботизация технологических процессов положительно скажется на производительности труда, а также повысит эффективность контроля над производственными процессами.

Процессы автоматизации минимизируют производственные издержки, ускорят процесс производства продукции, а также приведут к повышению качества продукции.

Применение беспроводной связи повысит эффективность сбыта продукции и удаленного доступа к необходимой информации. Высокоскоростные каналы связи обеспечат беспрепятственный доступ переработчиков сельскохозяйственной продукции к различным цифровым порталам соответствующего профиля.

Таким образом, использование цифровых технологий в отраслях пищевой промышленности в условиях пандемии позволит существенно образом сократить издержки предприятий пищевой промышленности, а также повысить конкурентоспособность ее отраслей на мировом рынке.

Список литературы

1. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты : Доклад к XXII

Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апреля 2021 / Г.И. Абдрахманова, К.Б. Быховский, Н.Н. Веселитская [и др.]. – М. : Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2021. – 239 с.

2. Карпова, Т.Ю. Формирование человеческого капитала в аграрном секторе экономики / Т.Ю. Карпова, М.В. Муравьева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 2(92). – С. 59–62.

3. Романов, А.В. Эколого-экономическое развитие системы обращения с отходами АПК на основе ресурсосбережения / А.В. Романов, К.П. Колотырин // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2019. – № 2(120). – С. 31.

References

1. Tsifrovaya transformatsiya otrasley: startovyye usloviya i priority : Doklad k XXII Aprel'skoy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva, Moskva, 13–30 aprelya 2021 / G.I. Abdrakhmanova, K.B. Bykhovskiy, N.N. Veselitskaya [i dr.]. – M. : Natsional'nyy issledovatel'skiy universitet «Vysshaya shkola ekonomiki», 2021. – 239 s.

2. Karpova, T.YU. Formirovaniye chelovecheskogo kapitala v agrarnom sektore ekonomiki / T.YU Karpova, M.V. Murav'yeva // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 2(92). – S. 59–62.

3. Romanov, A.V. Ekologo-ekonomicheskoye razvitiye sistemy obrashcheniya s otkhodami APK na osnove resursoberezheniya / A.V. Romanov, K.P. Kolotyurin // Upravleniye ekonomicheskimi sistemami: elektronnyy nauchnyy zhurnal. – 2019. – № 2(120). – S. 31.

© А.В. Романов, В.В. Барбашин, 2021

УДК 339.146

М.Ю. РУДИЮК, С.В. ЧЕКАЙКИН, А.В. МАСЛОВА, О.В. СУХОВА

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», г. Пенза

ПОСТАВЩИКИ КОМПЛЕКТУЮЩИХ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Ключевые слова: автомобильная промышленность; конкурентоспособность; поставщик; сертификация.

Аннотация. Актуальность статьи обусловлена значительным влиянием комплектующих на качество продукции автопроизводителей и зависимостью стабильности их работы от выполнения смежными предприятиями условий поставок. Цель статьи – исследование внешних и внутренних факторов, влияющих на функционирование предприятий-поставщиков автокомплектующих и его динамику, особенно в условиях пандемии коронавируса. Задачи, поставленные авторами: анализ вопросов управления качеством комплектующих в автомобильной промышленности, содержания стандартов применительно к поставщикам, условий сотрудничества поставщиков с крупными компаниями-автопроизводителями, а также составление списка мер, способных повысить конкурентоспособность поставщиков, и формулирование рекомендаций, которые должны минимизировать негативное влияние пандемии коронавируса. Гипотеза: обеспечение стабильности поставок комплектующих является сложной задачей с многокритериальной оптимизацией, на которую в современных условиях влияют такие факторы, как глобализация и развитие информационных технологий. В работе были использованы методы анализа литературных источников, синтез, наблюдение. Достигнутые результаты: авторы пришли к выводу, что в нынешних условиях рисков, связанных с пандемией коронавируса, необходимо увеличивать запасы сырья и комплектующих, диверсифицировать поставщиков, а также делать больший упор на региональных и местных производителей.

Задачи развития автомобильной промышленности в России

Автомобильная промышленность (АП) обеспечивает несколько процентов (иногда до 10 %) внутреннего валового продукта (ВВП), и ее поддержка является предметом государственной политики развитых стран, включая Россию [14; 18]. Указывалось, что автомобильная промышленность России характеризуется недостаточным уровнем конкурентоспособности. Данный показатель можно оценить масштабом, эффективностью и инновационностью отрасли [3]. Пандемия коронавируса создала ряд рисков для автомобильной промышленности, связанных со снижением спроса на готовую продукцию, а также с нарушением условий поставок комплектующих. Соответственно, с началом пандемии в России был предпринят ряд мер государственной поддержки автостроителей, в числе которых закупка в повышенном объеме автомобилей для государственных нужд [19], автолизинг (программа «Доступная аренда») и автокредитование. Задача расширения экспорта готовых автомобилей и комплектующих, а также включения в глобальные цепочки производства [3], несомненно, является стратегической. Несмотря на ее сложность, как в организационно-техническом аспекте, так и с учетом сложной внешнеэкономической ситуации и существенной зависимости от курса рубля, уже есть ряд предприятий, успешно работающих на экспорт (завод *Nissan* в Санкт-Петербурге, АвтоВАЗ, *Volkswagen Group Rus* в Калуге и др.). Отмечалось [5], что успешная интеграция с транснациональной компанией (ТНК) способна положительно повлиять на уровень жизни целого региона, хотя при этом появляется сильная зависимость от экономической политики этой компании.

Требования к поставщикам и их положение на рынке

На примере развития автостроения в Чехии было показано [5], что для достижения успеха необходимо оказывать поддержку не только автопроизводителям, но и поставщикам первого, второго и третьего уровня, а также технологическим и сервисным центрам. Несомненно, что правильный выбор поставщика комплектующих – это фактор, во многом определяющий качество автомобиля. Как подчеркивается в работе [1], поставщиками в России являются, как правило, заводы малого и среднего размера, которым зачастую затруднительно внедрять и поддерживать сложные инженерные методики, в том числе в области статистического контроля. В то же время именно применение методов выборочного контроля сделало возможным высокое качество японского и американского автомобилестроения [3]. Была разработана упрощенная методика определения объема выборки с учетом экономических факторов [1]. Сотрудничество с крупными автомобилестроительными корпорациями предполагает сертификацию поставщиков на соответствие ИСО/ТУ 16949 [8]. В этом стандарте в качестве обязательных к применению описываются шесть инструментов управления качеством: статистическое управление процессами (*SPC*); анализ измерительных систем (*MSA*); анализ видов, последствий и причин несоответствий (*FMEA*); методика решения локальных проблем в процессах (*8D*); планирование качества перспективной продукции (*APQP*); процедура одобрения производства автокомпонентов (*PPAP*) [3]. Применение данных инструментов качества должно повысить стабильность параметров комплектующих, уменьшить потери и снизить вариабельность процессов в цепочке поставок. Из этого списка непосредственно на согласование между заказчиком и поставщиком направлены два последних пункта.

APQP (*Advanced product quality planning*) относится не только к планированию, но и ко всем стадиям производственного процесса [21]. По сути, это интегральный подход, включающий использование нескольких других инструментов, таких как *FMEA*, *QFD*, *MSA* и т.д. Все это нацелено на максимальное удовлетворение требований заказчика. Схожие механизмы и задачи имеет проектный подход [12], который используется, в частности, для доработки кон-

струкции и внесения в нее изменений. Его применение позволяет сократить период подготовки производства новых моделей.

PPAP (*Production part approval process*) является процедурой согласования между заказчиком и поставщиком, призванной подтвердить полное понимание поставщиком предъявляемых требований, а также тот факт, что была обеспечена технологическая возможность производства.

Рекомендации и требования, относящиеся к поставщикам, в стандартах

Всегда проще обеспечить должный уровень организации производства на головном предприятии, нежели на нескольких смежных, расположенных зачастую отдаленно от экономических центров, испытывающих дефицит различных ресурсов: от финансовых до трудовых. В то же время, несмотря на внешнюю сложность и структурированность, задача подготовки системы менеджмента качества (*СМК*) к сертификации на соответствие ИСО/ТУ 16949 вполне выполнима даже для небольших предприятий. Так, в автомобильной индустрии Чехии примерно 70 % предприятий имеют численность работников не более 20 человек [5].

С учетом требований стандарта ИСО/ТУ 16949 [2], а также стандарта *ANPQP v3.2* Альянса *RENAULT-NISSAN-АВТОВАЗ* была разработана модель индустриализации новых изделий [15], которая может быть очень эффективной для поставщиков комплектующих. Она включает в себя следующие ступени:

- структурный анализ продукта;
- функциональный анализ продукта;
- анализ рисков продукта (*DFMEA*);
- развертывание специальных характеристик (обеспечение выполнения тех или иных повышенных требований к функциональности);
- построение диаграммы потоков процесса (на ее основе далее строится технологический процесс, выстраивается схема контроля);
- анализ рисков процесса (*PFMEA*);
- построение плана управления (алгоритм реагирования на выявленные отклонения).

Проблеме обеспечения должного качества комплектующих со стороны поставщиков всегда уделялось внимание в соответствующих стандартах.

В «Стратегии развития автомобильной про-

мышленности...» [14], принятой в 2010 г., концепция бережливого производства не упоминается ни разу, однако достаточное внимание уделено проблемам поставщиков:

- недостаточное качество и низкие производственные мощности российских поставщиков комплектующих;
- низкий уровень сертифицированности СМК на соответствие стандартам, в том числе относящимся к автомобильной промышленности;
- необходимость привлечения зарубежных партнеров для модернизации производства и т.д.

За годы, прошедшие после начала реализации стратегии, ситуация в АП существенно поменялась: значительно улучшилось качество сборки, чему способствовало сотрудничество с зарубежными автогигантами (*Renault, Nissan, Toyota* и др.). К такому выводу можно прийти, анализируя аналогичный документ от 2017 г. [18]. В нем упор делается уже на развитие субпоставщиков, увеличение их числа и рост производственных мощностей.

Стандарт ГОСТ Р ИСО 9001-2015 уделяет значительное внимание работе с поставщиками [10]. Процессы поставщика являются «источником входа» ресурсов и знаний в рамках процессного подхода. Организации следует проводить взвешенный выбор поставщиков и их деятельности, значимой для данной организации. Здесь же может применяться риск-ориентированное мышление. Стандарт ГОСТ Р 58139-2018 [11] конкретизирует требования [10] применительно к автомобильной промышленности; поставщики в нем упоминаются лишь в контексте. В стандарте, относящемся к бережливому производству в автомобильной промышленности (ГОСТ 58524-2019) [8], поставщики отнесены к «заинтересованным лицам», их рекомендуется привлекать в команды по проектированию. Упоминается, что необходимо согласовывать внешние поставки с потоками создания ценности. Далее при выборе поставщика следует учитывать минимальный размер партии и возможные риски. Подчеркивается важность долговременных отношений, которые должны включать сотрудничество в области развития СМК и системы менеджмента бережливого производства (СМБП), включая соответствующие аудиты. Концепция бережливого производства активно используется ведущими мировыми автопроизводите-

лями. Один из основных ее принципов – сокращение «потерь» и снижение себестоимости продукции. В качестве потерь рассматривается также избыток запасов [7], в том числе межоперационных. В рамках данной концепции они являются «замороженной стоимостью», которая могла бы быть использована более эффективно, создавая новую прибавочную стоимость. Например, в документе [8] указывается, что компании следует держать на контроле производственную площадь и объем незавершенного производства. Иными словами, для повышения эффективности следует максимально «подсушивать запасы». Но одновременно тот же стандарт [8] подчеркивает, что компании необходимо проводить мониторинг внутренних и внешних рисков, которые способны существенно влиять на результативность и эффективность потоков создания ценности. Отдельно указывается, что необходимо минимизировать возможные риски остановки производства, в том числе связанные с деятельностью сторонних организаций. Данные положения стандарта приобретают особую весомость в ситуации, когда возникают сложности с поставками комплектующих, что, в частности, имело место в первой половине 2020 г., то есть в начале пандемии коронавируса.

Повышение конкурентоспособности поставщиков

В качестве мер, которые позволили бы улучшить экономическое положение поставщиков, повысить уровень качества их продукции и в конечном итоге конкурентоспособность, можно указать следующие:

- усиление системы управления бизнес-процессом, улучшение слаженности и централизации главных профилей деятельности [13];
- повышение эффективности кадровой работы: перспективные и ценные работники могут покинуть предприятие из-за недостаточного уровня заработной платы в условиях высокой мобильности трудовых ресурсов, медленного служебного роста талантливых работников [13];
- усиление научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР): в статье [4] указывается на важность научно-исследовательских работ в качестве механизма повышения глобальной конкурентоспособности отрасли, справедливо замечено, что от это-

го фактора напрямую зависят технологический уровень производства, возможность производства комплектующих той или иной сложности, а инновационность автомобильной промышленности определяется относительным весом инвестиций в НИОКР, качеством взаимодействия промышленности и университетов, количеством патентных разработок;

– создание автомобильных кластеров [4]: в них обязательно должны участвовать научные и образовательные организации, в рамках этих кластеров можно было бы решать также кадровые задачи;

– внедрение информационных CALS-технологий, что способствует повышению эффективности управления [20];

– вовлечение персонала в борьбу за качество, что создает правильный социально-психологический климат на предприятии, а также способствует решению кадровых задач.

Влияние пандемии на поставки комплектующих

При обеспечении поставок комплектующих одним из важнейших решений является выбор поставщика. При наличии альтернатив учитываются такие факторы [6], как:

- качество комплектующих;
- совокупная стоимость;
- условия поставок (сроки, надежность и проч.).

Надежность поставщика, по сути, зависит от его предыдущего поведения в качестве хозяйствующего субъекта, а также нынешней ситуации в экономике и текущих характеристик поставщика, важнейшей из которых является величина запасов [6]. В качестве меры, повышающей надежность поставок комплектующих, называлось, прежде всего, увеличение числа поставщиков [16]. Отмечалось, что повышение степени автоматизации и снижение количества ручного труда позволяют возвращать производства из Юго-Восточной Азии и загружать заказами региональных

и местных производителей, находящихся ближе к рынкам сбыта. В работе [17] указывается, что развитие электронной коммерции и упрощение поиска контрагентов существенно облегчило задачу диверсификации поставщиков. С точки зрения многих экспертов, в области поставок традиционные цепочки испытали трансформацию в сетевые структуры. В то же время еще рано говорить о том, что автопроизводители будут упрощать весьма протяженные глобальные цепочки поставок [16]. Таким образом, выбор поставщика является трудноформализуемой задачей. Ее решение упрощается в частных случаях, когда главным фактором является, например, качество (при условии примерно равных совокупной стоимости и условий поставок по всем вариантам).

Заключение

Для автомобильной промышленности задача обеспечения высокого качества комплектующих является одной из ключевых. Условием сотрудничества поставщиков с крупными производителями автомобилей является сертификация поставщиков на соответствие ИСО/ТУ 16949, который, в частности, выдвигает требование к СМК по части применения ряда инструментов качества. Для повышения конкурентоспособности поставщикам следует усиливать систему управления бизнес-процессом, повышать эффективность кадровой работы, усиливать НИОКР; должны создаваться автомобильные кластеры. В нынешних условиях пандемии коронавируса проблемными часто являются условия поставок, что сильно усложняет для автопроизводителя задачу выбора поставщика, а также заставляет отходить от принципа бережливого производства по уменьшению запасов. Соответственно, для обеспечения бесперебойности производства необходимо увеличивать запасы сырья и комплектующих [6], то есть диверсифицировать поставщиков, делать больший упор на региональных и местных производителей.

Список литературы

1. Абалуева, Е.М. Экономическое обоснование выборочного контроля процесса производства автомобильных фитингов / Е.М. Абалуева // Учет и статистика. – 2019. – № 2(54). – С. 15–20.
2. Амяльев, А.А. Стандарт автомобильной промышленности IATF 16949 - что нового? / А.А. Амяльев // Методы менеджмента качества. – 2016. – № 12. – С. 30–32.
3. Андреева, Т.А. Инструменты ИСО/ту 16949:опыт, возможности, перспективы / Т.А. Ан-

дреева, А.В. Гугелев, Л.Ф. Попова // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2016. – № 4(63). – С. 7–12.

4. Безруков, И.И. Анализ причин недостаточной эффективности промышленной политики в автомобильной промышленности России / И.И. Безруков // Экономика, социология и право. – 2016. – № 12. – С. 15–18.

5. Возмилова, С.С. Особенности формирования цепочек стоимости в автомобильной промышленности стран ЦВЕ (на примере Чехии) / С.С. Возмилова // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. – 2016. – № 1. – С. 109–121.

6. Гончарова, Л.В. Анализ стратегий поиска поставщиков в контексте современных условий на примере автомобильной промышленности Германии / Л.В. Гончарова, Л.В. Хойссер // Сборник статей VII Международной научно-практической конференции «Статистика в современном мире: методы, модели, инструменты». – Ростов-на-Дону, 2021.

7. ГОСТ Р 56020-2014. Бережливое производство. Основные положения и словарь. – М. : Стандаринформ, 2020. – 23 с.

8. ГОСТ 58524-2019. Бережливое производство. Особые требования по применению бережливого производства в организациях и цепях поставок автомобильной промышленности. – М. : Стандаринформ, 2019. – 27 с.

9. ГОСТ Р ИСО/ТУ 16949-2009 Системы менеджмента качества. Особые требования по применению ИСО 9001:2008 в автомобильной промышленности и организациях, производящих соответствующие запасные части. – М. : Стандаринформ, 2009. – 34 с.

10. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. – М. : Стандаринформ, 2018. – 44 с.

11. ГОСТ Р 58139-2018 Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности. – М. : Стандаринформ, 2018. – 36 с.

12. Искоскова, Н.П. Сокращение периода подготовки производства новых или измененных моделей автомобилей Лада за счет управления процессом внесения изменений в конструкцию / Н.П. Искоскова // Формирование конкурентной среды, конкурентоспособность и стратегическое управление предприятиями, организациями и регионами : Сборник статей V Международной научно-практической конференции. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 82–85.

13. Обидов, С. Приоритетные направления государственной поддержки и управления инновационных процессов в автомобильной промышленности Узбекистана / С. Обидов // Бюллетень науки и практики. – 2020. – Т. 6. – № 7. – С. 283–290.

14. Приказ от 23 апреля 2010 г. №319 «Об утверждении стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2020 года» [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://docs.cntd.ru/document/456051789>.

15. Пархандеев, И.Е. Идентификация и прослеживаемость комплектующих на производственном предприятии / И.Е. Пархандеев // Вопросы устойчивого развития общества. – 2021. – № 6. – С. 734–742.

16. Подставкава, М.И. Влияние пандемии коронавируса на развитие европейской автомобильной промышленности в условиях структурных преобразований отрасли / М.И. Подставкава // Российский внешнеэкономический вестник. – 2020. – № 5. – С. 101–109.

17. Резанова, О.О. Влияние COVID-19 на развитие внешней торговли и трансформацию ГЦДС / О.О. Резанова // Актуальные вопросы современной экономики. – 2021. – № 2. – С. 89–97.

18. Стратегия развития экспорта автомобильной промышленности и производства автокомпонентов в Российской Федерации на период до 2025 года: Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации №1877-р от 31 августа 2017 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/Gm80bGAY20Pj1szROuP3rQVF82r3eJVc.pdf>.

19. Хайбрахманов, А.Д. Российская автомобильная индустрия в период пандемии COVID-19 / А.Д. Хайбрахманов // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2021. – № 4(56). – С. 287–294.

20. Хорева, А.А. CALS/ИПИ-технологии как основа компьютерной системы управления качеством в отрасли автомобильной промышленности / А.А. Хорева, А.А. Глебова, А.М. Замалдинова // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО. – СПб : Санкт-

Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2016. – С. 177–179.

21. APQP – мост между качеством и проектным менеджментом [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://sixsigmaonline.ru/blog/2015-11-15-464>.

References

1. Abaluyeva, Ye.M. Ekonomicheskoye obosnovaniye vyborochnogo kontrolya protsessa proizvodstva avtomobil'nykh fitingov / Ye.M. Abaluyeva // Uchet i statistika. – 2019. – № 2(54). – S. 15–20.

2. Amyal'yev, A.A. Standart avtomobil'noy promyshlennosti IATF 16949 - chto novogo? / A.A. Amyal'yev // Metody menedzhmenta kachestva. – 2016. – № 12. – S. 30–32.

3. Andreyeva, T.A. Instrumenty ISO/tu 16949:opyt, vozmozhnosti, perspektivy / T.A. Andreyeva, A.V. Gugelev, L.F. Popova // Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsial'no-ekonomicheskogo universiteta. – 2016. – № 4(63). – S. 7–12.

4. Bezrukov, I.I. Analiz prichin nedostatochnoy effektivnosti promyshlennoy politiki v avtomobil'noy promyshlennosti Rossii / I.I. Bezrukov // Ekonomika, sotsiologiya i pravo. – 2016. – № 12. – S. 15–18.

5. Vozmilova, S.S. Osobennosti formirovaniya tsepohek stoimosti v avtomobil'noy promyshlennosti stran TSVE (na primere Chekhii) / S.S. Vozmilova // Nauchnoye obozreniye. Seriya 1: Ekonomika i pravo. – 2016. – № 1. – S. 109–121.

6. Goncharova, L.V. Analiz strategiy poiska postavshchikov v kontekste sovremennykh usloviy na primere avtomobil'noy promyshlennosti Germanii / L.V. Goncharova, L.V. Khoysser // Sbornik statey VII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Statistika v sovremennom mire: metody, modeli, instrumenty». – Rostov-na-Donu, 2021.

7. GOST R 56020-2014. Berezhlivoye proizvodstvo. Osnovnyye polozheniya i slovar'. – M. : Standartinform, 2020. – 23 s.

8. GOST 58524-2019. Berezhlivoye proizvodstvo. Osobyie trebovaniya po primeneniyu berezhlivogo proizvodstva v organizatsiyakh i tsepyakh postavok avtomobil'noy promyshlennosti. – M. : Standartinform, 2019. – 27 s.

9. GOST R ISO/TU 16949-2009 Sistemy menedzhmenta kachestva. Osobyie trebovaniya po primeneniyu ISO 9001:2008 v avtomobil'noy promyshlennosti i organizatsiyakh, proizvodnyashchikh sootvetstvuyushchiye zapasnyye chasti. – M. : Standartinform, 2009. – 34 s.

10. GOST R ISO 9001-2015 Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya. – M. : Standartinform, 2018. – 44 s.

11. GOST R 58139-2018 Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya k organizatsiyam avtomobil'noy promyshlennosti. – M. : Standartinform, 2018. – 36 s.

12. Iskoskova, N.P. Sokrashcheniye perioda podgotovki proizvodstva novykh ili izmenennykh modeley avtomobiley Lada za schet upravleniya protsessom vneseniya izmeneniy v konstruktsiyu / N.P. Iskoskova // Formirovaniye konkurentnoy sredy, konkurentosposobnost' i strategicheskoye upravleniye predpriyatiyami, organizatsiyami i regionami : Sbornik statey V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Penza : Penzenskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2020. – S. 82–85.

13. Obidov, S. Prioritetnyye napravleniya gosudarstvennoy podderzhki i upravleniya innovatsionnykh protsessov v avtomobil'noy promyshlennosti Uzbekistana / S. Obidov // Byulleten' nauki i praktiki. – 2020. – T. 6. – № 7. – S. 283–290.

14. Prikaz ot 23 aprelya 2010 g. №319 «Ob utverzhdenii strategii razvitiya avtomobil'noy promyshlennosti Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda» [Electronic resource]. – Access mode : <https://docs.cntd.ru/document/456051789>.

15. Parkhandeyev, I.Ye. Identifikatsiya i proslezhivayemost' komplektuyushchikh na proizvodstvennom predpriyatii / I.Ye. Parkhandeyev // Voprosy ustoychivogo razvitiya obshchestva. – 2021. – № 6. – S. 734–742.

16. Podstavkova, M.I. Vliyaniye pandemii koronavirusa na razvitiye yevropeyskoy avtomobil'noy

promyshlennostiv usloviyakh strukturnykh preobrazovaniy otrasli / M.I. Podstavkova // Rossiyskiy vneshneekonomicheskiy vestnik. – 2020. – № 5. – S. 101–109.

17. Rezanova, O.O. Vliyaniye COVID-19 na razvitiye vneshney trgovli i transformatsiyu GTSDS / O.O. Rezanova // Aktual'nyye voprosy sovremennoy ekonomiki. – 2021. – № 2. – S. 89–97.

18. Strategiya razvitiya eksporta avtomobil'noy promyshlennosti i proizvodstva avtokomponentov v Rossiyskoy Federatsii na period do 2025 goda: Utverzhdena rasporyazheniyem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii №1877-r ot 31 avgusta 2017 g. [Electronic resource]. – Access mode : <http://static.government.ru/media/files/Gm80bGAY20Pj1szROuP3rQVF82r3eJVc.pdf>.

19. Khaybrakhmanov, A.D. Rossiyskaya avtomobil'naya industriya v period pandemii COVID-19 / A.D. Khaybrakhmanov // Skif. Voprosy studencheskoy nauki. – 2021. – № 4(56). – S. 287–294.

20. Khoreva, A.A. CALS/IPI-tehnologii kak osnova komp'yuternoy sistemy upravleniya kachestvom v otrasli avtomobil'noy promyshlennosti / A.A. Khoreva, A.A. Glebova, A.M. Zamaldinova // Al'manakh nauchnykh rabot molodykh uchenykh Universiteta ITMO. – SPb : Sankt-Peterburgskiy natsional'nyy issledovatel'skiy universitet informatsionnykh tekhnologiy, mekhaniki i optiki, 2016. – S. 177–179.

21. APQP – most mezhdu kachestvom i proyektnym menedzhmentom [Electronic resource]. – Access mode : <http://sixsigmaonline.ru/blog/2015-11-15-464>.

© М.Ю. Рудюк, С.В. Чекайкин, А.В. Маслова, О.В. Сухова, 2021

УДК 336

Р.И. САФИН

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань

РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ МАСШТАБИРОВАНИЕМ БИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИЙНОГО КРИЗИСА

Ключевые слова: бенчмаркинг; масштабирование; менеджмент; стоимостной подход; теория игр; франчайзинг; экспертный подход.

Аннотация. Статья посвящена задачам масштабирования бизнеса в условиях пандемийного кризиса. Целью статьи является поиск путей масштабирования в сложившейся ситуации, при этом решаются задачи систематизации методов управления масштабированием бизнеса, анализа основных направлений модификации методов управления масштабированием бизнеса под влиянием ситуации пандемийного кризиса и выделение основных направлений совершенствования системы методов управления масштабированием бизнеса в современной социально-экономической ситуации. При исследовании применялись методы экспертного, экстраполяционного и стоимостного подхода. В статье получены следующие результаты: в условиях пандемийного кризиса целесообразно уделять приоритетное внимание бенчмаркингу. Экономико-статистические методы следует использовать достаточно избирательно. Сделано заключение, что диапазон относительно устойчивых, сравнительно слабovolатильных отраслевых рынков в условиях пандемийного кризиса 2020–2021 гг. является крайне узким.

Введение

Эффективность развития проектов и программ управления масштабированием бизнеса непосредственно зависит от корректности определения системы методов управления масштабированием. Цель статьи состоит в рассмотрении особенностей трансформации методов управления масштабированием бизнеса в усло-

виях пандемийного кризиса 2020–2021 гг. Основными задачами статьи являются:

- систематизация методов управления масштабированием бизнеса;
- анализ основных направлений модификации методов управления масштабированием бизнеса под влиянием ситуации пандемийного кризиса;
- выделение основных направлений совершенствования системы методов управления масштабированием бизнеса в современной социально-экономической ситуации.

Основная часть

В специальной литературе отсутствует единство подходов по поводу сущности и оптимизации выбора методов управления масштабированием бизнеса. Так, например, В.Д. Бадужева, А.А. Палагин [1] и А.Ю. Глущенко [3] затрагивают отраслевой аспект рассматриваемой нами проблемы, рассматривая особенности применения в современных условиях хозяйствования методов управления масштабированием бизнеса в строительном комплексе. М. Сиберт [8] и И.А. Ищенко [4] анализируют особенности применения методов управления масштабированием в рамках франчайзинговых программ.

В целом, по результатам агрегирования информации, представленной в специальной литературе [6; 7], нами систематизированы следующие основные методы управления масштабированием бизнеса:

- отраслевой бенчмаркинг успешного опыта в сфере масштабирования проектов, организаций и стартапов;
- применение экспертного подхода при обосновании целей и приоритетов масштабирования бизнеса;

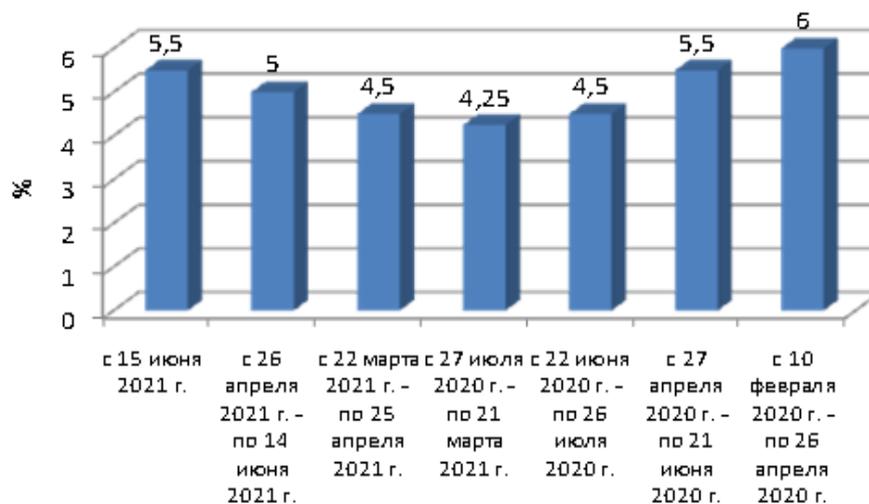


Рис. 1. Динамика ключевой процентной ставки ЦБ РФ, которая традиционно используется при оценке стоимости проектов масштабирования бизнеса методом дисконтирования денежных потоков, в период пандемийного кризиса, % [2]

– использование в рамках управления масштабированием бизнеса экономико-статистического анализа, в том числе экстраполяционного подхода;

– управление масштабированием на основании стоимостного подхода;

– применение для решения отдельных проблем управления масштабированием бизнеса инструментария неинституциональной экономики, в первую очередь положений теории игр.

Следует отметить, что в условиях пандемийного кризиса 2020–2021 гг. возникли дополнительные сложности в части формирования и реализации основных методов управления масштабированием бизнеса, систематизированных автором.

1. Сложность применения метода отраслевого бенчмаркинга обуславливается как объективными трудностями получения репрезентативной, в первую очередь внутренней (инсайдерской), информации о моделях масштабирования бизнеса и управленческих технологий, используемых отраслевыми лидерами, так и тем фактом, что пандемийный кризис оказал крайне различное влияние на финансово-экономические пропорции развития компаний одного вида экономической деятельности и даже относящихся к одной и той же региональной или локальной социально-экономической системе (ввиду наличия принципиально различ-

ной политики формирования и использования в период кризиса ранее созданных финансовых резервов) различными, в том числе теньвыми, возможностями интеграции в федеральные и региональные государственные антикризисные программы и проекты, различной интенсивностью процессов эффективного перевода части сотрудников организаций на форматы удаленной занятости и разной результативностью использования потенциала интернет-аутсорсинга в рамках моделей управления и т.п.), что ограничило потенциальную эффективность применения технологий бенчмаркинга в принципе.

2. Экспертные методы в условиях пандемийного кризиса 2020–2021 гг., в том числе для обоснования целей и приоритетов управления масштабированием бизнеса, стали использоваться более часто, чем в докризисный период. Вместе с тем продолжает оставаться нерешенной проблема репрезентативности экспертной оценки. Так, значительный диапазон внешних экспертов, в первую очередь современных интернет-консультантов различного профиля, в том числе в сфере управления франчайзинговыми программами и иными направлениями масштабирования предпринимательской активности, попросту осуществляют практику формирования того мнения, которое выгодно заказчику, который оплачивает их услуги, а не создают объективную оценку тенденций, про-

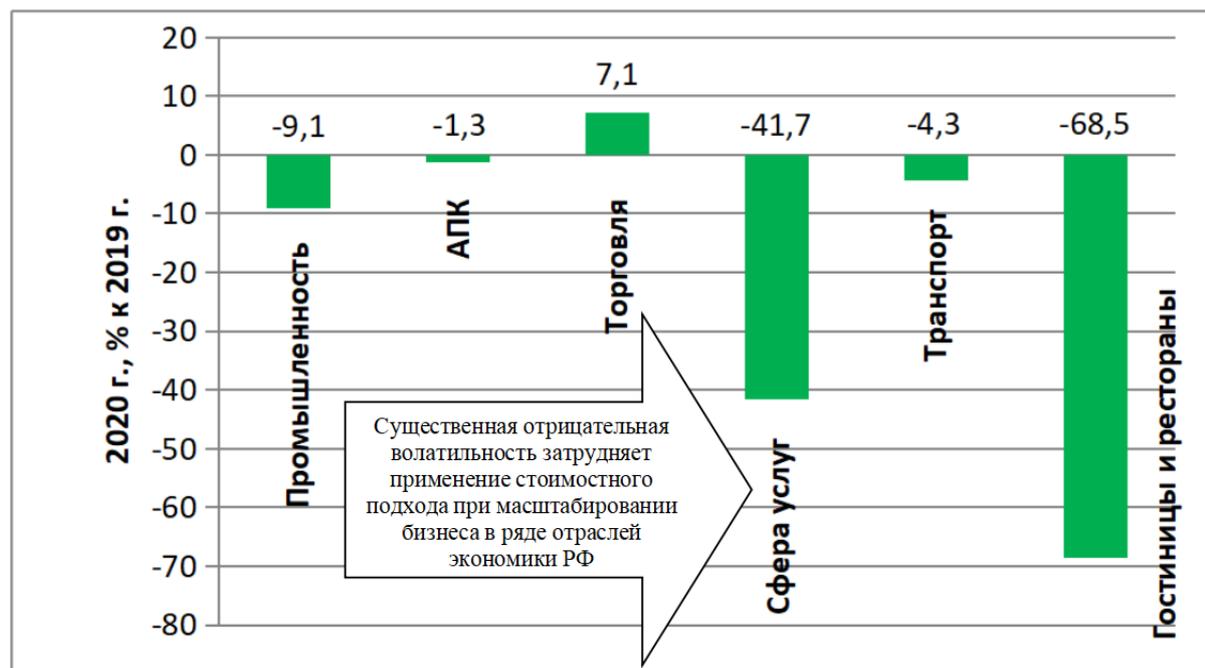


Рис. 2. Среднее изменение стоимости компаний национальной экономики РФ в период пандемийного кризиса, 2020 г. к 2019 г., % [5]

блем и рисков формирования и реализации программ в сфере масштабирования бизнеса.

3. В условиях высокого уровня неопределенности, обусловленного любой достаточно длительной кризисной макроэкономической ситуацией, ценность применения любых экономико-статистических методов, в том числе корреляционно-регрессионного анализа и трендовой экстраполяции, часто применяемых для анализа тенденций и проблем в области менеджмента проектов масштабирования бизнеса различных отраслей экономики, объективно снижается.

4. В условиях кризиса повышается уровень риска некорректного прогнозирования величин будущих денежных потоков, которые генерируются в рамках проектов и программ управления масштабированием бизнеса, что снижает актуальность использования в подобных условиях хозяйствования методов, основанных на дисконтировании денежных потоков. Кроме того, в условиях пандемийного кризиса 2020–2021 гг. снизилась определенность в части оценки уровня ставки дисконтирования денежных потоков: так, например, как показано на рис. 1, волатильность ключевой ставки Центрального банка (ЦБ) РФ, которая зачастую

используется для оценки ставки дисконтирования проектов масштабирования бизнеса, по крайней мере в рамках метода *САРМ*, в период кризисной ситуации существенно возросла. Изменения данного параметра стали существенно более интенсивными по сравнению, например, с периодом 2018–2019 гг.

5. Применение методов линейной алгебры в условиях пандемийного кризиса для обоснования отдельных направлений управления программами и проектами масштабирования бизнеса затрудняется ввиду определенной информационной недостаточности применения данного метода. Так, например, по ситуации на 2021 г. в РФ отсутствовал репрезентативный, рассчитываемый органами официальной государственной статистики межотраслевой баланс (МОБ), который является одной из концептуальных основ формирования приоритетов отраслевого и межотраслевого масштабирования бизнеса в рамках данной группы аналитических методов.

6. Сложность применения стоимостного подхода обоснования проектов масштабирования бизнеса в условиях пандемийного кризиса обуславливается теми же факторами, которые определяют проблемы использования в сложив-

шихся условиях организации и осуществления управленческой деятельности методов, основанных на использовании процедур дисконтирования денежных потоков: трудности репрезентативного прогнозирования будущих доходов и расходов в рамках проектов масштабирования бизнеса и корректной оценки нормы дисконтирования. Кроме того, как показано на рис. 2, в условиях пандемии 2020 г. средняя стоимость большинства компаний и проектов ведущих отраслей экономики РФ характеризовалась достаточно существенным уровнем отрицательной волатильности, что также некоторым образом затрудняет возможности релевантного использования инструментария стоимостного подхода в процессе обоснования приоритетов и механизмов управления масштабированием компаний, инвестиционных проектов и стартапов.

7. Методы теории игр представляют собой достаточно перспективный инструмент обоснования приоритетов управления масштабированием бизнеса даже в условиях относительно существенного уровня определенности внешней среды, обусловленного ситуацией пандемийного кризиса 2020–2021 гг. Вместе с тем нерешенной остается проблема корректной формализации стратегий «игрового пове-

дения» участников проектов масштабирования, что имеет принципиальное значение для оценки равновесий по Парето, по Нэшу и иных параметров и пропорций обеспечения эффективности проектов управления масштабированием бизнеса в рамках данной группы аналитических методов.

Заключение

В целом, в условиях пандемийного кризиса, по нашему мнению, целесообразно уделять приоритетное внимание такому базовому методу управления проектами и программами масштабирования бизнеса, как отраслевой бенчмаркинг. Экономико-статистические методы и стоимостной подход в рамках решения проблемы обоснования приоритетов управления масштабированием предпринимательских инициатив следует использовать достаточно избирательно, только в рамках относительно стабильных отраслевых рынков, к которым относится развитие конкретного объекта масштабирования. Следует отметить, что диапазон такого рода относительно устойчивых, сравнительно слабоволатильных отраслевых рынков в условиях пандемийного кризиса 2020–2021 гг. является крайне узким.

Список литературы

1. Бадусева, В.Д. Развитие отрасли строительства под влиянием COVID-19 / В.Д. Бадусева, А.А. Палагин // Вестник Академии знаний. – 2020. – № 4(39). – С. 81–85.
2. Вестник Банка России // Из-во Центрального Банка Российской Федерации. – 2021. – №7.
3. Глущенко, А.Ю. Проблемы строительной отрасли связанные с пандемией / А.Ю. Глущенко // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 8-2. – С. 163–168.
4. Ищенко, И.А. Масштабирование через франчайзинг. – М. : ЛитРес, 2019. – 186 с.
5. Просвирнин, А.В. Особенности динамики стоимости компаний национальной экономики в кризисных условиях / А.В. Просвирнин // Вестник экономики и менеджмента. – 2021. – № 5. – С.153–157.
6. Смирнова, Н.А. Масштабирование бизнеса. Создаем франчайзинг в розничной торговле. – М. : Питер, 2013. – 120 с.
7. Abrams, R. Entrepreneurship: A Real-World Approach. Redwood City: Planning Shop / R. Abrams. – 2015. – 412 p.
8. Voronkova, O.V. Dynamics of Russia's Main Economic Indicators at the Time of the Pandemic / O.V. Voronkova // Components of Scientific and Technological Progress. – 2020. – No 4(46). – P. 24–28.
9. Siebert, M. Franchise your business / M. Siebert. – Entrepreneur Press, 2018. – 236 p.

References

1. Badusheva, V.D. Razvitiye otrasli stroitel'stva pod vliyaniyem COVID-19 / V.D. Badusheva, A.A. Palagin // Vestnik Akademii znaniy. – 2020. – № 4(39). – S. 81–85.

2. Vestnik Banka Rossii // Iz-vo Tsentral'nogo Banka Rossiyskoy Federatsii. – 2021. – №7.
 3. Glushchenko, A.YU. Problemy stroitel'noy otrasli svyazannyye s pandemiyei / A.YU. Glushchenko // Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava. – 2020. – № 8-2. – S. 163–168.
 4. Ishchenko, I.A. Masshtabirovaniye cherez franchayzing. – M. : LitRes, 2019. – 186 s.
 5. Prosvirnin, A.V. Osobennosti dinamiki stoimosti kompaniy natsional'noy ekonomiki v krizisnykh usloviyakh / A.V. Prosvirnin // Vestnik ekonomki i menedzhmenta. – 2021. – № 5. – S.153–157.
 6. Smirnova, N.A. Masshtabirovaniye biznesa. Sozdayem franchayzing v roznichnoy trgovle. – M. : Piter, 2013. – 120 s.
-

© Р.И. Сафин, 2021

УДК 334.7

К.Б. САФОНОВ

ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет
имени Л.Н. Толстого», г. Тула

КОНТЕКСТ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ В ПРАКТИКЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Ключевые слова: межкультурная коммуникация; организационно-управленческая деятельность; организация; персонал; социальный менеджмент.

Аннотация. Цель работы заключается в исследовании особенностей организационно-управленческой деятельности в условиях глобализации мировой экономики и необходимости учета факторов межкультурной коммуникации. Задачи исследования: анализ подходов к регулированию деятельности современной организации; определение условий установления и поддержания межкультурных контактов в процессе осуществления организационно-управленческой деятельности. Гипотеза исследования: на современном этапе существует необходимость принимать во внимание значительное количество факторов межкультурной коммуникации при осуществлении деятельности организации. Методы исследования: анализ научной литературы, синтез, обобщение. Достигнутые результаты: сделаны выводы о ключевых особенностях организационно-управленческой деятельности в современных условиях; обоснована важность учета факторов межкультурной коммуникации при осуществлении организационно-управленческой деятельности.

Одной из актуальных тенденций, определяющих в настоящий момент условия развития экономики, является глобализация мирового хозяйства. Как следствие, все более широкое распространение получают деловые контакты с представителями зарубежных компаний, а иностранные инвесторы открывают значительное количество представительств своих ор-

ганизаций в разных странах мира, в том числе и в России. При этом на первый план выходит необходимость поддержания эффективного взаимодействия представителей различных социокультурных формаций, осуществляющих совместную деятельность в сфере бизнеса. Исследователи отмечают по данному вопросу, что «интенсивное развитие сотрудничества между странами в различных сферах экономики и общественной жизни диктует необходимость учета самого широкого спектра факторов, влияющих на процесс взаимодействия представителей разных культур. В качестве одного из таких факторов можно выделить межкультурную компетентность, которая по своей значимости соотносится с такими понятиями, как информационная культура, ритуальная культура и деловая культура человека» [2]. Иными словами, в настоящий момент возникает острая необходимость учитывать значительное количество факторов межкультурной коммуникации в рамках эффективного организационного взаимодействия, осуществляемого как во внешнем социальном окружении, так и во внутренней среде организации.

Важность установления и поддержания каждым сотрудником большого количества контактов определяется сущностью делового взаимодействия. Его можно рассматривать как «деятельность по производству товара или услуги и операции с ними, которая требует от своих участников развития коммуникативной компетенции» [4]. При этом важно помнить, что «организационные коммуникации определяют процессы информационного и неинформационного (межличностного, эмоционального) взаимодействия внутри предприятия и с внешним окружением, направленные на достижение целей предприятия» [6]. Не может вызывать сомнений то, что в данном случае особенности

диалога определяются, помимо прочего, ключевыми характеристиками каждой из его сторон. Осуществляя коммуникацию с деловыми партнерами из-за рубежа, важно продемонстрировать открытость и серьезность намерений, проявлением чего можно считать, например, готовность учитывать особенности своего контрагента. Это, несомненно, будет способствовать укреплению доверительных отношений и имеет шансы благотворно сказаться на общем состоянии бизнеса.

Очевидно, что необходимость не просто осуществлять информационный обмен, но и одновременно учитывать значительное количество факторов межкультурной коммуникации может вызывать у сотрудников определенные затруднения. С целью их устранения, а в дальнейшем предотвращения на уровне организации должны быть приняты решения, направленные на развитие коммуникативной компетентности представителей персонала. Причем осуществляться это должно с учетом необходимости учета факторов межкультурной коммуникации в рамках осуществляемого взаимодействия. И речь в данном случае идет не только и не столько о важности освоения одного или нескольких иностранных языков, но, прежде всего, о подготовке сотрудников к учету значительного количества социокультурных аспектов при установлении и поддержании деловых контактов. К числу факторов, которые необходимо учитывать в рамках делового взаимодействия, можно с уверенностью отнести особенности представлений о деловом этикете, существующие в разных странах. Знакомство сотрудников с этикетными нормами и традициями различных народов будет способствовать формированию у них навыков взаимодействия с зарубежными партнерами и станет важнейшим фактором личностного развития. Постепенно готовность представителей персонала к использованию этикетных норм в качестве детерминантов межличностного взаимодействия может стать одним из факторов оздоровления внутренней среды организации, повышения эффективности осуществляемой коммуника-

ции. Обусловлено это тем, что «этикет в бизнесе помогает удерживать сотрудников компании в установленных рамках, облегчая их взаимопонимание между собой» [1]. А отправной точкой распространения подобных практик как раз и может явиться необходимость поддерживать межкультурное взаимодействие, учитывая особенности делового этикета при осуществлении информационного обмена с деловыми партнерами из зарубежных стран.

Анализируя результаты, полученные в итоге осуществления взаимодействия с зарубежными партнерами, необходимо оценить эффективность коммуникации, которую можно рассматривать как «ключевой показатель в кросскультурном менеджменте, поскольку именно от нее зависит продуктивное сотрудничество международных компаний» [5]. Она прямо связана с пониманием культурных, национальных особенностей представителей разных народов и стран. Поэтому в настоящий момент при осуществлении деятельности любой организации, ориентированной на успех, необходимо создавать условия для подготовки сотрудников к учету значительного числа факторов межкультурной коммуникации в рамках делового взаимодействия. Результатом этого может стать повышение эффективности информационного обмена, формирование у сотрудников готовности на практике содействовать укреплению позиций организации при сотрудничестве с зарубежными партнерами, что можно считать важным фактором общей эффективности деятельности в условиях глобализации мирового хозяйства.

Одним из условий успешности бизнеса в настоящий момент является не только экономическая, но и социальная эффективность. Обусловлено это, в частности, тем, что «в современной экономике социальные ценности, нормы, социальный капитал становятся эффективным ресурсом развития деловой среды» [3]. В подобных условиях возрастает важность постоянного учета различных факторов межкультурной коммуникации в практике деятельности организации.

Список литературы

1. Гайдаенко, О.В. Деловой этикет в корпоративной культуре предприятия / О.В. Гайдаенко // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2020. – № 32(37). – С. 69–71.
2. Гончарова, Н.А. Возможности межкультурной коммуникации в современной Рос-

сии / Н.А. Гончарова, Н.В. Золотарева // Глобальный научный потенциал. – 2020. – № 6(111). – С. 27–29.

3. Прокопенко, Т.А. Социальное пространство российской деловой среды в контексте освоения форм социальности: автореферат диссертации ... доктора философских наук / Т.А. Прокопенко. – Краснодар, 2012. – 45 с.

4. Прокудина, О.О. Роль руководителя в предупреждении конфликтов в коммерческой организации / О.О. Прокудина // Лидерство и менеджмент. – 2016. – Т. 3. – № 3. – С. 189–198.

5. Рожкова, Л.В. Управление кросс-культурными коллективами в международном и национальном бизнесе / Л.В. Рожкова, Г.Н. Тугускина, О.В. Сальникова // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2019. – № 1-2(29-30). – С. 82–94.

6. Суровцева, Е.С. Организационно-экономический механизм эффективного управления коммуникациями предприятия (на примере машиностроительной отрасли): автореферат диссертации ... кандидата экономических наук / Е.С. Суровцева. – Краснодар, 2008. – 24 с.

References

1. Gaydayenko, O.V. Delovoy etiket v korporativnoy kul'ture predpriyatiya / O.V. Gaydayenko // Vestnik Rossiyskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta. – 2020. – № 32(37). – S. 69–71.

2. Goncharova, N.A. Vozmozhnosti mezhkul'turnoy kommunikatsii v sovremennoy Rossii / N.A. Goncharova, N.V. Zolotareva // Global'nyy nauchnyy potentsial. – 2020. – № 6(111). – S. 27–29.

3. Prokopenko, T.A. Sotsial'noye prostranstvo rossiyskoy delovoy sredy v kontekste osvoyeniya form sotsial'nosti: avtoreferat dissertatsii ... doktora filosofskikh nauk / T.A. Prokopenko. – Krasnodar, 2012. – 45 s.

4. Prokudina, O.O. Rol' rukovoditelya v preduprezhdenii konfliktov v kommercheskoy organizatsii / O.O. Prokudina // Liderstvo i menedzhment. – 2016. – Т. 3. – № 3. – S. 189–198.

5. Rozhkova, L.V. Upravleniye kross-kul'turnymi kollektivami v mezhdunarodnom i natsional'nom biznese / L.V. Rozhkova, G.N. Tuguskina, O.V. Sal'nikova // Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve. – 2019. – № 1-2(29-30). – S. 82–94.

6. Surovtseva, Ye.S. Organizatsionno-ekonomicheskiy mekhanizm effektivnogo upravleniya kommunikatsiyami predpriyatiya (na primere mashinostroitel'noy otrasli): avtoreferat dissertatsii ... kandidata ekonomicheskikh nauk / Ye.S. Surovtseva. – Krasnodar, 2008. – 24 s.

© К.Б. Сафонов, 2021

УДК 332.33

М.Е. УТЕГЕНОВА, К.П. КОЛОТЫРИН

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ КАРБОНОВОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Ключевые слова: государство; земельные ресурсы; субсидии; финансирование; экономика.

Аннотация. Цель статьи заключается в рассмотрении основных направлений использования сельскохозяйственных земель на основе карбонового земледелия, позволяющего существенно повысить экономическую эффективность проектов данного типа. Задача исследования заключается в выборе эффективных направлений землепользования. В качестве гипотезы рассматривается возможность восполнить дефицит природного капитала на основе приумножением материального. Основные методы, используемые в статье: исторический, монографический системный анализ, затраты-выгоды, статистический. На основании результатов проведенных исследований обосновывается целесообразность субсидирования государственных проектов в области землеустройства, на основе современных экономических инструментов.

Преобразование землевладельца сельскохозяйственных угодий в создателя услуг по газопоглощению атмосферного углерода даст возможность кардинально секвестрировать углеродный отпечаток российской промышленности и позволит внедрить методы карбонового земледелия как инструменты эффективного управления землями сельскохозяйственного назначения. С этой позиции роль сельского хозяйства как одного из факторов пагубного изменения климата трансформируется в источник улавливания парниковых газов из атмосферы. Земледелие, нацеленное на сокращение (секвестрацию) углерода из воздушной оболочки

Земли, названо углеродным или карбоновым. Смысл углеродного земледелия заключается в улавливании двуокси углерода (CO_2) и сохранении его в качестве органического почвенного углерода ($C_{орг}$), квалифицирующего плодородие почвы и содержание в ней гумуса. Благодаря специальной технологии происходит рост углерода за счет вносимого его количества и сокращения потерь из-за деградации почвы. Основные инструменты карбонового земледелия неразрывно связаны с устойчивым развитием земледелия, предусматривающим восстановление почв в процессе управления сельскохозяйственными землями.

Общие запасы почвенного органического углерода в метровом слое земли в целом по России составляют 296 млрд т, что примерно равно 1/7 запасов $C_{орг}$ в почвах планеты Земля [1]. Российская Федерация имеет все предпосылки, чтобы стать крупным маркетплейсом по торговле карбоновыми кредитами и облегчить действие торговых барьеров для российского углеродоемкого экспорта. Таким образом, эффективное управление сельскохозяйственными землями выходит на ключевой план климатической повестки России.

Мощное сокращение почвенного углерода во многих почвах Российской Федерации вызвано эрозией и выполнением традиционной механической обработки земли. При эффективном управлении и внедрении технологии нулевой обработки почвы (*no-till*) объем почвенного органического углерода возрастет. Улавливание и депонирование углерода почвой в два раза больше по количеству, чем его содержание в биомассе растений, сельскохозяйственных культур, деревьев, травы и прочей растительности.

Таблица 1. Выбросы и абсорбция парниковых газов по секторам, млн т CO₂-экв.

Сектор	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Энергетика	2586	1664	1514	1601	1668	1722	1730	1665	1659	1661	1661	1700
Промышленность	283	183	196	208	197	200	217	221	221	219	2019	233
Сельское хозяйство	276	180	128	117	115	118	118	120	122	123	124	128
Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство (ЗИЗЛХ)	-73	-251	-512	-564	-727	-679	-668	-656	-623	-601	-617	-578

Характер развития выбросов и поглощения CO₂ в Российской Федерации по секторам экономики приведены в табл. 1 по годам [2].

Удельный вес сектора «Сельское хозяйство» от общего количества выбросов парниковых газов в 2017 г. составил 5,9 %. Учитывая возрастающую потребность в продуктах питания, биотопливе, волокне и прочей сельскохозяйственной продукции, а также состояние и использование земель в Российской Федерации, антропогенные выбросы в будущем увеличатся [3].

В сложившейся ситуации наиболее актуальным на территории России является рациональное использование имеющегося потенциала земельных ресурсов, а также восстановление утраченного их плодородия. К тому же, в ближайшей перспективе (к 2023 г.), выбросы парниковых газов, непосредственно связанные с вырубкой лесов и деградацией земель, неизбежно попадут под действие «пограничного корректирующего углеродного механизма» [3].

Указом Президента РФ № 666 от 04.11.2020 г. правительству было поручено разработать и утвердить Стратегию, обеспечивающую долгосрочное социально-экономическое развитие России с низким уровнем парниковых газов до 2050 г. Стратегия призвана создать правовую основу и методологическую систему стимулов для формирования российской системы углеродного регулирования. Однако законопроект о государственном регулировании выбросов парниковых газов предусматривает системы мониторинга и отчетности, но не программу внедрения низкоуглеродных технологий и ме-

ханизм ее субсидирования в масштабах страны. К тому же, для реализации масштабных проектов по агролесоводству и карбоновому земледелию необходимо учитывать приоритетные направления развития агропромышленного комплекса (АПК) каждого отдельного субъекта РФ. Возможность новых перспектив – это не повод для отказа от действующих государственных программ по развитию АПК, реализация которых параллельно приводит к снижению масштабов парниковых выбросов. В частности, стратегия по развитию территорий, «неблагоприятных для развития сельского хозяйства», может быть использована как платформа для воплощения углеродных проектов в земледелии.

Российские рыночные реалии вкупе с разнообразными природно-климатическими и социально-экономическими условиями и в связи со вступлением Российской Федерации во Всемирную торговую организацию (ВТО) привели к появлению в российском законодательстве термина «регионы, неблагоприятные для развития сельскохозяйственного производства». По этому поводу были внесены дополнения в ФЗ № 264 «О развитии сельского хозяйства», уточняющие направления государственной поддержки устойчивого развития сельского хозяйства. К тому же, институциональный статус неблагоприятных регионов отвечает международной практике и дает возможность обеспечения прямой государственной поддержки «региональным программам», разрешенным правой нормой ВТО.

Группой ученых под управлением доктора

экономических наук С.А. Андриющенко [3] из Института аграрных проблем Российской академии наук были исследованы инструменты государственного регулирования агропродовольственных систем неблагоприятных регионов для ведения сельского хозяйства. По мнению авторов, бесспорна нерациональность стандартного подхода, основанного на совокупных экономических показателях, к распределению государственных субсидий между всей совокупностью неблагоприятных регионов. Финансирование проектов должно производиться индивидуально и исходя из смежных с сельским хозяйством отраслей пищевой промышленно-

сти с максимальным экономическим потенциалом и уникальностью продукции.

Данное исследование актуализирует необходимость разработки методических подходов для обоснования субсидирования и практического применения механизма поддержки и финансирования неблагоприятных для сельскохозяйственной продукции регионов.

Разработанные учеными предложения по использованию новых экономических инструментов дадут возможность разработать систему государственного субсидирования современных проектов по озеленению экономики страны.

Список литературы

1. Иванов, А.Ю. Битва за климат: карбоновое земледелие как ставка России / А.Ю. Иванова, Н.Д. Дурманова. – М. : Высшая школа экономики, 2021. – С. 25.
2. Национальный атлас почв Российской Федерации. Информационная система «Почвенно-географическая база данных России» [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://soil-db.ru/soilatlas/razdel-6-funkcii-pochv/zapasy-organicheskogo-ugleroda-v-pochvah>.
3. Андриющенко, С.А. Развитие агропродовольственных систем в регионах России, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства: возможности и регулирование / С.А. Андриющенко, Р.П. Кутенков, В.Л. Шабанов [и др.]. – Саратов : Саратовский источник, 2020. – 215 с.

References

1. Ivanov, A.YU. Bitva za klimat: karbonovoye zemledeliye kak stavka Rossii / A.YU. Ivanova, N.D. Durmanova. – M. : Vysshaya shkola ekonomiki, 2021. – S. 25.
2. Natsional'nyy atlas pochv Rossiyskoy Federatsii. Informatsionnaya sistema «Pochvenno-geograficheskaya baza dannykh Rossii» [Electronic resource]. – Access mode : <https://soil-db.ru/soilatlas/razdel-6-funkcii-pochv/zapasy-organicheskogo-ugleroda-v-pochvah>.
3. Andryushchenko, S.A. Razvitiye agroprodovol'stvennykh sistem v regionakh Rossii, neblagopriyatnykh dlya vedeniya sel'skogo khozyaystva: vozmozhnosti i regulirovaniye / S.A. Andryushchenko, R.P. Kutenkov, V.L. Shabanov [i dr.]. – Saratov : Saratovskiy istochnik, 2020. – 215 s.

© М.Е. Утегенова, К.П. Колотырин, 2021

УДК 336.13:330.101.8

И.А. АНГЕЛИНА, А.А. ГРАДИНАРОВА

ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк

СТРУКТУРНО-СЕМАНТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ КАТЕГОРИИ «ПУБЛИЧНЫЕ ФИНАНСЫ» В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ

Ключевые слова: публичные финансы; структурно-семантическое развитие; финансовая теория; финансы; этапы формирования.

Аннотация. Целью статьи является исследование теоретических основ публичных финансов относительно развития данного понятия в системе экономических отношений. Задачи исследования сводятся к анализу смысловой динамики категории публичных финансов в процессе эволюции финансовой теории. Гипотеза исследования основана на предположении о том, что анализ семантического развития категории публичных финансов позволит определить историческую логику становления данного понятия в финансовой системе. В процессе подготовки статьи использовались методы сравнительного анализа, классификации, системного подхода и другие общелогические методы анализа. Проведенные исследования позволили определить динамику развития категории «публичные финансы» с позиции структурно-семантического подхода.

Отечественная финансовая наука ведет активный поиск векторов своего развития в контексте эволюции теории публичных финансов. Проблемам развития публичных финансов посвящены труды таких зарубежных и отечественных ученых, как А. Блиндер, Д. Брюмерхофф, Р. Масгрейв, А.Т. Пикок, Дж. М. Бьюкенен, Дж. Грубер, С.Б. Камин, И.Х. Озеров, Н.А. Поветкина, Е.В. Рябова, И.А. Цинделиани, А.Ю. Чалова и др.

В XVII–XIX вв. предпринимались попытки исследования финансовой деятельности государств по накоплению и перераспределению денежных средств на макроуровне, формирова-

ния системного научного знания о финансовом мире, создания общественных институтов, что сформировало полноценные условия для функционирования публичных союзов.

В Российской империи публичные финансы как научная категория появляются в XVII–XIX вв. благодаря работам С.Е. Десницкого, С.И. Иловайского, И.И. Янжула и др. в результате эволюции содержания финансов от денежного платежа к средствам, которые находятся в распоряжении государства и других публичных союзов. При этом, определяя публичные финансы, ученые связывают их с признаками публичности явлений, по поводу которых они возникают, и воспринимают понятия «финансы» и «публичные финансы» как тождественные. На первоначальном этапе эволюции развития теории публичных финансов данная категория, во-первых, фактически отождествлялась с общим понятием финансов, во-вторых, связывалась с хозяйственной, а точнее финансовой, деятельностью союзов публичного характера.

На следующем этапе происходит становление и развитие классического и неоклассического направлений финансовой науки, научная мысль делает попытку анализа общественных интересов и потребностей. Распространение участия народных масс в общественной жизни оказало определяющее влияние не только на становление институтов публичной власти, но и на семантическое развитие понятия «публичные финансы».

После утверждения советской власти понятие «государственное» полностью заменило термин «публичное», поэтому для соответствия терминологии, использовавшейся в советский период в научной литературе, термин «публичные финансы» был изъят из научного обращения и заменен на «государственные финансы».

Исследуя семантическое развитие категории публичных финансов в советскую эпоху [2; 3], можно прийти к выводу, что они сводились к трактовке ее как совокупности денежных средств (доходов государства и других публичных союзов), с помощью которых финансируются общественные потребности.

На настоящем этапе развития системы экономических отношений произошли комплексные изменения в практике функционирования всех без исключения составляющих финансового механизма государства: во-первых, состоялось концептуальное разделение по линии государственные финансы – местные финансы; во-вторых, появились институты гражданского общества, которые запустили механизмы влияния на бюджетный процесс и трансформировали основы управления финансами с помощью общественных слушаний, публичного контроля, парламентского представительства общественных интересов и политического лоббирования; в-третьих, назрела мировоззренческая трансформация взглядов на государство, при которой аккумулированные им ресурсы нельзя считать собственно государственными, т.к. они принадлежат обществу.

Сегодня повсеместно, независимо от политического и экономического строя государства, публичные финансы находятся на новой стадии развития. Так, в работе Е.В. Рябовой [4], посвященной исследованию концептуальных вопросов становления и развития современных публичных финансов, к данной категории предлагается относить финансовую деятельность всех разновидностей публичных союзов: государства, органов местного самоуправления, общественных организаций, а на глобальном уровне также международных организаций и финансовых институтов.

А.В. Киселева и Ю.А. Колесников [5] рассматривают публичные финансовые фонды как имущественные комплексы, целью создания которых является удовлетворение коллективных или личных интересов членов определенных социальных групп, формализованных на законодательном уровне в отношении каждого конкретного фонда.

По результатам анализа структурно-семантического развития категории «публичные финансы» можно сделать вывод о том, что:

- часть ученых не определяет происхождение категории «публичные финансы» и избегает исторических исследований понятийно-категориального аппарата финансовой теории; другие приводят несколько из известных гипотез о происхождении категории, однако не систематизируют их ни содержательно, ни хронологически;

- сущность публичных финансов существенно не отличается от сложившейся еще в XIX веке: по экономической структуре это денежные отношения, связанные с распределением и перераспределением части стоимости национального продукта для финансового обеспечения публичных нужд населения; по содержанию это совокупность денежных фондов, созданных правительством и органами местного самоуправления и предназначенных для финансирования возложенных на них функций.

Дальнейшее формирование прагматики и семантики употребления понятия «публичные финансы» будет способствовать совершенствованию теоретических основ финансовой науки. Категорийно-понятийная чистота термина «публичные финансы» будет способствовать лучшему пониманию финансовых явлений и процессов субъектами, осуществляющими управление ими.

Список литературы

1. Рябова, Е.В. Публичные финансы: концептуальный взгляд на содержание/ Е.В. Рябова // Вестник Университета им. О. Е. Кутафина. – 2017. – № 8(36). – С. 34–41.
2. Цинделиани, И.А. Принципы финансового права как средства правового регулирования публичных финансов / И.А. Цинделиани // Труды кафедры финансового права Российского государственного университета правосудия. – М. : Проспект, 2020. – С. 5–22.
3. Киселева, А.В. Денежные фонды РСА как разновидность публичных финансов / А.В. Киселева, Ю.А. Колесников // Вестник Университета им. О.Е. Кутафина. – 2020. – № 9(73). – С. 66–70.
4. Публично-правовые средства эффективности развития экономики и финансов / Г.Ф. Ручкина, А.В. Куракин, Н.К. Пискунова [и др.]. – М. : Издательство «КноРус», 2020. – 256 с.

References

1. Ryabova, Ye.V. Publichnyye finansy: kontseptual'nyy vzglyad na sodержaniye/ Ye.V. Ryabova // Vestnik Universiteta im. O. Ye. Kutafina. – 2017. – № 8(36). – S. 34–41.
2. Tsindeliani, I.A. Printsipy finansovogo prava kak sredstva pravovogo regulirovaniya publichnykh finansov / I.A. Tsindeliani // Trudy kafedry finansovogo prava Rossiyskogo gosuniversiteta pravosudiya. – M. : Prospekt, 2020. – S. 5–22.
3. Kiseleva, A.V. Denezhnyye fondy RSA kak raznovidnost' publichnykh finansov / A.V. Kiseleva, YU.A. Kolesnikov // Vestnik Universiteta im. O.Ye. Kutafina. – 2020. – № 9(73). – S. 66–70.
4. Publichno-pravovyye sredstva effektivnosti razvitiya ekonomiki i finansov / G.F. Ruchkina, A.V. Kurakin, N.K. Piskunova [i dr.]. – M. : Izdatel'stvo «KnoRus», 2020. – 256 s.

© И.А. Ангелина, А.А. Градинарова, 2021

УДК 33

*ЦИНЬ ЧЖИЧЖЭНЬ**ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва*

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КРЕДИТ КАК ВЕКТОР ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИИ ЮАНЯ НА МАКРОУРОВНЕ

Ключевые слова: кредит; международная валюта; национальная валюта; финансовый рынок.

Аннотация. Цель статьи – теоретически обосновать значимость международного кредита как важного направления интернационализации юаня на пути становления в качестве глобальной валюты. Для достижения цели исследования было проведено изучение теоретических основ функционирования национальной валюты в качестве международного средства обмена на глобальном финансовом рынке; были проанализированы практические аспекты современных тенденций использования китайской валюты в международных расчетах; обосновано, что международный кредит в юанях может стать важным звеном для интернационализации юаня. Методология исследования включает совокупность общенаучных и специальных методов научного познания. В качестве результатов можно выделить определение факторов интернационализации национальной валюты. Показано, что расширение международных кредитов в юанях позволит обеспечить проведение безопасных и эффективных расчетов между юанем и не только установленными глобальными валютами, такими как доллар США и евро, но также и менее используемыми региональными валютами.

Чтобы валюта страны функционировала как международная валюта, страна-эмитент должна соответствовать ряду критериев. Эти критерии относятся в первую очередь к размеру экономики, уровню развития финансового рынка, экономической политике, балансу финансового оборота и оборачиваемости капитала, системе обменного курса. Эмитентами мировых валют обычно являются страны

с сильными позициями в мировой экономике, чей внутренний валовой продукт (**ВВП**) составляет значительную часть мирового ВВП и чья внешняя торговля является важной частью мировой торговли. Более того, шансы на интернационализацию валюты увеличиваются из-за достаточно большого количества и стоимости сделок, заключенных данной страной в международной торговле. Ключевым фактором интернационализации национальной валюты является хорошо развитый, глубокий, ликвидный и эффективный финансовый рынок. Такой рынок характеризуется: высокой стоимостью сделки, высоким оборотом и широким спектром предлагаемых финансовых инструментов, развитой институциональной инфраструктурой, открытостью для нерезидентов, достаточно большим рынком долговых ценных бумаг, в основном государственных, в связи с тем, что он определяет возможность национальной валюты выполнять функцию резервной валюты, что имеет решающее влияние на доверие инвесторов в валюте страны [5].

Экономическая политика должна в первую очередь обеспечивать макроэкономическую стабильность и покупательную способность валюты благодаря удержанию инфляции на низком уровне. Также важно обеспечить умеренный уровень государственного долга, поскольку его масштаб влияет на кредитоспособность государства и выпущенных им долговых ценных бумаг. Еще одним условием интернационализации национальной валюты является либерализация операций, которые регистрируются на финансовых рынках и рынках капитала, что на международном валютном рынке означает свободу торговли данной валютой, а также заключение сделок, которые в основном включают прямые и портфельные сделки, инвестиции. Это означает, что мировая валюта должна быть полностью конвертируемой валютой. Более

того, страна, выпускающая мировую валюту, должна использовать систему, в которой стоимость валюты определяется взаимодействием спроса и предложения на валютном рынке, то есть так называемую систему плавающего обменного курса [3].

Здесь также важен так называемый внешний эффект сети. Он способствует использованию государственной валюты в отдельных функциях международных денег. Следовательно, он заключается в том, что чем чаще используется данная валюта в торговле, тем выше вероятность ее дальнейшего использования. Это связано с более низкими транзакционными издержками и большей ликвидностью рынка, что, в свою очередь, увеличивает привлекательность этой валюты для других участников рынка. Сила привычки также имеет здесь особое значение, поскольку она определяет сохранение позиции международной валюты еще долгое время после того, как исчезли объективные факторы, определяющие использование национальной валюты в международном масштабе.

Интернационализация валют влечет за собой как преимущества выполнения функции международных валют, так и определенные риски и затраты для страны-эмитента. Наибольшая выгода для страны, выпускающей мировую валюту, связана с привилегией центрального банка, заключающейся в монополии на эмиссию денег и получение дохода. В связи с тем, что внутренние деньги функционируют так же, как международные деньги, трудовой стаж имеет значительно более широкий диапазон. Государственная валюта, принадлежащая нерезидентам, свидетельствует о беспроцентном кредитовании страны-эмитента, поскольку выпущенная валюта является обязательством центрального банка, включенным в баланс на стороне пассивов этого банка. Страна, выпускающая мировую валюту, может широко заимствовать средства за границей, поскольку государственные облигации таких стран гораздо чаще покупаются инвесторами, чем облигации, номинированные в валютах, не имеющих этого статуса [6].

В результате центральные банки стран, изменяющих режим фиксированного обменного курса, могут приобретать значительные объемы этих облигаций, которые являются важным компонентом валютных резервов. Более того, выпуск международной валюты данной страной

снижает доходность государственных облигаций этой страны и, таким образом, снижает расходы на обслуживание долга. С другой стороны, такая страна получает значительно большие выгоды от иностранных инвестиций, чем затраты на обслуживание долга в ее валюте. Эта ситуация известна как исключительная привилегия страны, выпускающей международную валюту. В противном случае чрезвычайная привилегия позволяет стране, выпускающей международную валюту, платить меньше за приобретение иностранного капитала и получать больше за предоставление капитала за рубежом. Еще одна привилегия для страны, выпускающей международную валюту, – возможность иметь долг за границей в ее собственной валюте. Благодаря этому изменения курса валют, в частности обесценивание государственной валюты, не влияют на размер долга такого государства за рубежом, но вызывают убытки его кредиторов.

Иная ситуация в странах, валюты которых не имеют международного статуса. Они вынуждены брать на себя внешний долг в международных валютах, что подвергает их риску обменного курса, который, особенно в случае обесценения национальной валюты, является источником негативных последствий, когда стоимость обслуживания внешнего долга, денонмированного в иностранную валюту, увеличивается после ее конвертации в национальную валюту. Еще одним преимуществом является удобство для жителей данной страны, поскольку валюта этой страны выполняет функцию международной валюты. Это в основном относится к экспортерам, импортерам, кредиторам и заемщикам, которые используют свою валюту за границей, благодаря чему они не несут транзакционных издержек, связанных с обменом валюты, и тех, кто хеджирует риск обменного курса, поскольку они не подвергают их этому риску. Банки и другие финансовые учреждения, работающие в стране, также получают выгоду от интернационализации валюты страны. Благодаря этому они получают конкурентное преимущество в результате работы в мировой валюте. Они могут увеличить масштаб эффективности и активности. Кроме того, финансовые центры, расположенные в стране с такой валютой, также получают преимущество от интернационализации валюты страны.

Китайские власти предпринимают много шагов для интернационализации юаня. Всего более двух десятков лет назад валюта Китая

была неконвертируемой. Однако с учетом связи между юанем и долларом США в 1994 г. валютный контроль был отменен в области операций по текущим счетам с зарубежными странами в отношении резидентов и нерезидентов. Кроме того, был стандартизирован обменный курс юаня, что наряду с либерализацией централизованного планирования экономики стало шагом на пути к соблюдению критериев конвертируемости в соответствии с восьмой статьей Международного валютного фонда. И именно полная конвертируемость валюты является необходимым условием ее интернационализации [4].

Прогрессивная интернационализация в контексте растущего значения юаня обусловлена последовательным введением Народным банком Китая двусторонних соглашений об обмене с центральными банками стран, которые являются наиболее важными торговыми партнерами Китая. Доля юаня в мировом обороте также растет благодаря выпуску облигаций, номинированных в этой валюте, правительством Китая и компаниями, расположенными в Лондоне и Гонконге, а также благодаря увеличению объема торговых расчетов в юанях. Первый выпуск корпоративных облигаций, деноминированный в юанях, был осуществлен группой *McDonald's* в Гонконге. *McDonald's* была первой иностранной компанией, выпустившей такие облигации. Следующими после *McDonald's* были: *Caterpillar*, *Unilever*, *Orix*, *Volkswagen*, *USB*. Исходя из этого, можно сделать вывод, что власти Китая сделали еще один шаг в интернационализации своей валюты [1].

Эти эффекты являются еще одним подтверждением активизации усилий китайских властей по интернационализации юаня. Следующим шагом в этой интернационализации стал запуск Китаем в июле 2009 г. пилотной программы «Иностранному квалифицированный институциональный инвестор в жэньминьби», которая позволила китайским импортерам и экспортерам, базирующимся в Шанхае и других указанных регионах, использовать юань для совершения коммерческих сделок в странах Юго-Восточной Азии. Это равносильно снятию запрета на международные и коммерческие операции в юанях определенными организациями.

Несмотря на активизацию деятельности, направленной на усиление важности юаня как валюты торговых расчетов, и создание рынка капитала для иностранных облигаций, дено-

минированных в китайской валюте, контроль над финансовой системой Китая и обменным курсом, похоже, не приносит результатов. Для того чтобы валюта называлась резервной валютой, она должна быть повсеместно признана в мире при расчетах по сделкам, использоваться центральными банками как часть валютных резервов, она должна быть полностью конвертируемой, она должна быть большой, открытой экономикой, она должна использоваться в мировой торговле и глобальном производстве, она должна опираться на хорошо развитый финансовый рынок и рынок капитала.

Таким образом, статус мировой резервной валюты может быть получен с помощью платежной единицы, производной от крупной экономики с хорошо развитым финансовым сектором, со стабильной фискальной и денежно-кредитной политикой и ликвидным рынком номинальных активов в другой валюте. В торговле банков с другими финансовыми учреждениями операции валютного свопа и спот составили большинство сделок. С другой стороны, в сделках с нефинансовыми организациями доминирующую роль играли спотовые и форвардные операции. Операции валютного свопа в большинстве случаев были совершены в рамках операций отчитывающихся организаций с другими отчитывающимися организациями, а в несколько меньшем масштабе с другими финансовыми учреждениями [7].

Стабильность обменного курса юаня по отношению к доллару США способствует укреплению стабильности азиатских валют и экономическому росту. Это показывает потенциал китайской валюты в качестве мировой валюты. С другой стороны, очень медленное развитие китайских рынков капитала и финансовое давление низких процентных ставок, поддерживаемых из-за проведения денежно-кредитной политики США, крупнейшего валютного и торгового партнера, в свою очередь, создают барьер для юаня в качестве потенциальной расчетной валюты на финансовых рынках Восточной Азии.

Интернационализация юаня должна основываться на расчетной валюте (как международной) в соответствии с его частью функций или функций, распространенных на соседние, международные и глобальные страны, которые можно разделить на разные уровни. Интернационализацию юаня можно постепенно продвигать: от периферии к регионализации

и интернационализации; от функции расчетной валюты через инвестиционную валюту до резервной валюты (постепенно углубляющийся процесс интернационализации, основанный на экономическом росте и высоких долларовых резервах, для продвижения по международному пути). Процесс интернационализации юаня является результатом прогресса регионального валютного сотрудничества и прогрессивного процесса в мире. Юань полагается на участие Китая в мировой торговле, которое может быть использовано как прорыв в достижении монетарных функций от периферии до региона и по всему миру. По мере углубления регионального валютного сотрудничества в Восточной Азии он становится основной валютой финансового сотрудничества и постепенно уходит из Азии, выступая в качестве глобальной расчетной валюты, инвестиционной валюты и резервной валюты, в частности, для достижения статуса основной валюты стран Азии.

Международный кредит является формой международного движения капитала. Используются несколько основных типов международных кредитов, включая корпоративные, банковские и межгосударственные кредиты и кредиты международных валютных и финансовых организаций. Кредиты могут иметь товарную или денежную форму. Международные кредиты бывают краткосрочными (до одного года), среднесрочными (от одного до 5–7 лет) и долгосрочными (более 5–7 лет). Целью международного кредита является стимулирование экономического роста за счет развития торговли и предотвращения кризисов в отдельных национальных экономиках, а также на мировом рынке. В процессе интернационализации юаня наиболее перспективными могут быть следующие формы международных кредитов [2]:

- государственные займы предоставля-

ются правительствами другим правительствам в соответствии с торговыми соглашениями и служат в основном развитию импорта, финансовой стабилизации страны (в случае слишком большого бюджетного дефицита);

- ссуды от международных финансовых организаций и региональных банков, главным образом для инвестиционных и инновационных целей;

- торговые кредиты, предоставленные предприятиям в связи с их коммерческой деятельностью;

- банковские ссуды, предоставленные банками другим банкам на основании межбанковских договоров.

Несмотря на неопределенность будущего, использование различных форм международных кредитов в юанях может иметь большое значение для интернационализации юаня. Международный кредит в юанях позволяет зарубежным инвесторам вести бизнес, расширяя использование китайской национальной валюты. Это важный шаг для юаня, чтобы конкурировать за позицию мировой валюты в мире, где преобладают сетевые внешние факторы. Сегодня процесс интернационализации юаня достиг поворотной точки в качестве международного средства обмена, которое, в свою очередь, сильно зависит от доступности международной финансовой инфраструктуры, особенно платежной системы. Однако, по крайней мере, на валютном рынке ситуация не оптимистична. Юань не имеет права на расчет *PvP* через глобальную систему расчетов. Этот факт делает торговлю юанем на мировом валютном рынке уязвимой для расчетного риска контрагента, а заемные средства ограничены кредитными лимитами контрагента, что явно не способствует стимулированию финансовых организаций к участию в бизнесе с юанями.

Список литературы

1. Александрова, В.А. Экономическое сотрудничество Китая и государств Центральной Азии / В.А. Александрова // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2020. – № 2(42). – С. 324–331.
2. Выдрина, К.А. Проблема внешнего долга стран в мировой экономике / К.А. Выдрина, А.А. Котенко // Вестник молодежной науки. – 2021. – № 3(30).
3. Кузнецов, А.В. Специальные права заимствования: нереализованный потенциал наднациональных денег / А.В. Кузнецов // Теоретическая экономика. – 2020. – № 9(69). – С. 61–69.
4. Лексютина, Я.В. Контуры экономического присутствия Китая в Центральной Азии / Я.В. Лексютина // Китай в мировой и региональной политике. История и современность. – 2020. – Т. 25. – № 25. – С. 305–320.
5. Соколов, Б.И. Интернационализация юаня: плюсы, минусы, последствия / Б.И. Соколов,

Цзян Сюйянь // Проблемы современной экономики. – 2017. – № 3(63). – С. 56–60.

6. Черкасов, В.Ю. К вопросу о международной валюте, интернационализации юаня и расчетах в национальных валютах / В.Ю. Черкасов // ЭКО. – 2018. – № 9(531). – С. 128–146.

7. Чжу, Ц. Как Китай выбирает путь реформы глобального управления? / Ц.Чжу // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. – 2020. – Т. 15. – № 3. – С. 248–281.

References

1. Aleksandrova, V.A. Ekonomicheskoye sotrudnichestvo Kitaya i gosudarstv Tsentral'noy Azii / V.A. Aleksandrova // Skif. Voprosy studentcheskoy nauki. – 2020. – № 2(42). – С. 324–331.

2. Vydrina, K.A. Problema vneshnego dolga stran v mirovoy ekonomike / K.A. Vydrina, A.A. Kotenko // Vestnik molodezhnoy nauki. – 2021. – № 3(30).

3. Kuznetsov, A.V. Spetsial'nyye prava zaimstvovaniya: nerealizovannyy potentsial nadnatsional'nykh deneg / A.V. Kuznetsov // Teoreticheskaya ekonomika. – 2020. – № 9(69). – С. 61–69.

4. Leksyutina, YA.V. Kontury ekonomicheskogo prisutstviya Kitaya v Tsentral'noy Azii / YA.V. Leksyutina // Kitay v mirovoy i regional'noy politike. Istoriya i sovremennost'. – 2020. – Т. 25. – № 25. – С. 305–320.

5. Sokolov, B.I. Internatsionalizatsiya yuanya: plyusy, minusy, posledstviya / B.I. Sokolov, TSzyan Syuyuan' // Problemy sovremennoy ekonomiki. – 2017. – № 3(63). – С. 56–60.

6. Cherkasov, V.YU. K voprosu o mezhdunarodnoy valyute, internatsionalizatsii yuanya i raschetakh v natsional'nykh valyutakh / V.YU. Cherkasov // ЭКО. – 2018. – № 9(531). – С. 128–146.

7. Chzhu, TS. Kak Kitay vybirayet put' reformy global'nogo upravleniya? / TS.Chzhu // Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy: obrazovaniye, nauka, novaya ekonomika. – 2020. – Т. 15. – № 3. – С. 248–281.

© Цинь Чжичжэнь, 2021

УДК 331.108.4

А.С. ЛИННИКОВ

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва

IMPACT OF HUMAN CAPITAL ON THE FOREIGN ECONOMIC SECURITY OF RUSSIA: ASSESSMENT AND RECOMMENDATIONS

Ключевые слова: foreign economic security; human capital; “Industry 4.0”; knowledge economy; “Great Industrial Shift”.

Аннотация. The purpose of the article is to provide recommendations on how to improve the quality of human capital as a means of ensuring the foreign economic security of Russia. The objectives are to define the peculiarities of ensuring foreign economic security of Russia at the post-industrial development stage; to justify the importance of the education system for the Russian economy as a tool of preparing and further developing a new kind of highly qualified personnel.

The hypothesis is as follows: preserving and increasing Russian human capital is one of the key tasks (set out under the so-called “Industry 4.0”) that need to be solved if the Russian foreign economic security and competitiveness is to be ensured. The research methods are theoretical and empirical methods, including scientific generalization, system analysis, deductive synthesis, logical analysis. Mathematical and statistical research methods were also used over the course of the study. The findings are as follows: a set of recommendations is provided, focusing on facilitating the development of Russian human capital and increasing the percentage of the population able to work under a knowledge economy.

Information is the basic value of the post-industrial society. Modern opportunities for economic development depend on qualifications and skills of workers and consumers. In a post-industrial economy, both the human capital of employees and the characteristics of consumers are important. It should be noted that in the information society, the processes of data creation and exchange and the use of modern telecommunication means

depend on the technical literacy of the consumer majority (and their psychological openness to technologies). Traditionalism leads to modern achievements being denied and rejected, sometimes extremely so (e.g., the Taliban movement, the fight against universal identification and authentication systems, etc.). Thus, the general population being psychologically willing to accept changes in their lives brought by breakthroughs is also important to the post-industrial society development (in addition to basic technical literacy).

The current research requires determining the desirable traits of citizens in a country seeking to protect itself against rapid technological changes by:

- creating a competitive economy capable of successfully creating and implementing new ideas;
- borrowing some ideas for the sake of a well-developed national economy and improved living standards.

The traits of citizens can be divided into two groups based on the two main areas of human activity: production and consumption (accumulation included). By production and consumption, we mostly mean creation and use of various goods and resources, especially the key economic resource of the post-industrial society – information.

The “production” traits include such qualities as knowledge, skills, abilities that allow citizens to create new goods, data and information. Under the classical concept of human capital, it includes:

- innate abilities, talent and education level, acquired qualifications (S. Fischer, G. Becker);
- health level, and thus, workforce productivity and tenure of active economic activity (T. Schultz).

The works of Gary S. Becker have shown that developing human capital through education investments and acquiring special skills has a positive influence on the competitiveness of the

company, and, on a larger scale, the country.

The post-industrial economy is a “knowledge economy”. Most workers are expected to meet the requirements of the new era and possess creativity, self-sufficiency, a broad outlook, a personal drive and the need for constant self-development. The new kind of long-term specialist training, as well as the significant resource expenditures on obtaining new knowledge and mastering new skills, requires high-quality healthcare and a safe natural environment. The uniqueness of each employee and the high “cost” of their lives necessitate a rather prudent attitude towards people both from the companies and the state. Furthermore, educated and critically minded people react sharply to the political situation within the country. When the society reaches the critical amount of these citizens, maintaining political stability becomes much more difficult for authoritarian and anti-democratic regimes.

The “consumption” traits amount to the technical and psychological willingness of citizens to accept and use the fruits of scientific and technological progress. At a higher level, there is the “information technology hygiene” level, i.e. an individual’s ability to selectively use modern technologies and consume the boundless information found on the Internet.

In the context of large-scale technological changes, three global key interrelated elements that affect the human capital development can be identified.

Firstly, globalization and technological progress are significantly changing business models in all sectors, creating new professions and jobs, while eliminating old ones, causing a rise in labor resource mobility and the development of remote work. According to some estimates, up to half of current jobs are at the risk of automation, even if other researchers are more moderate in their forecasts. At the same time, specific work tasks in professions are changing, too, and even if they are not automated, they will undergo significant changes. On average, a third of the skills currently required to perform production tasks will be completely different due to the use of industrial robots and artificial intelligence.

Secondly, education systems, having been largely conservative (if not outright archaic) and underfunded in many countries (Russia included) for many years, are not ready to prepare the populace for this new working environment. There are studies, according to which 65 % of children

entering primary school now will have jobs that do not even exist yet, ones which the modern education system will not be able to prepare them for. This will exacerbate skill gap, provoking unemployment in the future. In addition, poorly developed systems of continuing professional education and development are cannot ensure the adaptation of workers to new demands yet.

Thirdly, there is considerable social inertia: outdated (yet prevailing) cultural norms and institutions that create gender-based and other obstacles. Despite the rising level of education, women are still underrepresented among high-wage workers. According to the latest worldwide data, when compared to men, women have less than two-thirds of economic opportunities available [4]. Poorly functioning social elevators and a high poverty level of families with children create obstacles for a significant part of the population that would otherwise be willing receive education, knowledge and skills necessary for a high-paying job.

During the previous industrial revolutions, the dialectical division between capital and labor was established both in theory and in practice. For a long time there was an idea that in a capitalist economy, capital and labor are antagonistic in their social essence, even if capital can exist only as a result of the application of labor (but not vice versa). The Fourth Industrial Revolution leads to capital becoming less dependent on human labor. For the first time in history, technological innovations in the field of robotics and artificial intelligence are blurring the lines between the two classes. Essentially labor can now be partially acquired as capital. This has not been the case since the abolition of slavery or feudal serfdom. Mass automation enables some enterprises to function completely without human labor, or at least rely on it significantly less. When labor becomes capital (as robots or software), it dramatically increases the return rate on capital and reduces labor income.

For developed countries engaged in robotics and artificial intelligence, there is a possibility that the most pressing socio-economic issues will be related to unemployment, as many workers will lose their source of income.

In fact, similar processes have already occurred in history. For example, during the first industrial revolution, people were frightened by the “invading” machines and technologies that were replacing human labor. Luddites destroyed the machines, seeing them as a threat. Even almost 200

years later, John M. Keynes introduced the concept of “technological unemployment”, which, in his opinion, was an undesirable result of technological optimization of production, when technological innovations would be introduced faster than changes in the personnel qualifications. It is worth noting that Keynes also argued that these difficulties will be only temporary, because people have the ability to adapt to a changing environment, to find a way out of a difficult situation.

To elaborate, according to the McKinsey Global Institute, production automation could affect up to one fifth of the world’s workforce by 2030. This means that up to 800 million jobs could be lost as a result of robotics and the use of artificial intelligence over the next 11 years. At the same time, jobs that involve physical labor are likely to disappear, yet there will be a higher demand for highly educated workers (McKinsey Global Institute, 2017).

According to OECD experts, about 9 % of jobs in OECD countries could potentially be automated (Arnc et al. 4, 8). The OECD workforce mainly consists of services, often focused on social and cognitive skills, rather than physical labor, which explains such a relatively modest value (Arnc et al. 4–8; OECD, 2018; MirBank, 2017). It is also noted that low-skilled labor is likely to suffer the most (4). Thus, concerns related to robotics are shared by experts both in the academic field and in the private sector (Frey and Osborne, 2013; McKinsey Global Institute, 2012; World Economic Forum, 2016).

Although it seems that developed service-based economies will be the least affected (as far as automation-induced fall in labor demand), it may have much more severe consequences for workers from developing countries who are often engaged in manual labor.

The UN Conference on Trade and Development has brought attention to the new threat: developing countries may lose two-thirds of all jobs due to production automation, since most of the jobs there are created via industrial production (UNCTAD, 2016).

The consequences of automation for developing countries are associated with a gap in the structure of the economy (when compared to developed countries), since the labor force of developing countries mainly consists of low-skilled workers (Dalenogare et al., 386). Over the latter half of the twentieth century, many Western companies have actively moved production to

developing countries with cheap labor, which is referred to as “the Great Industrial Shift”. Given the production automation trend of the Fourth Industrial Revolution, the incentive for such “outsourcing” may disappear. After all, if labor is replaced, the demand for cheap labor will decrease along with the cost reductions and functional improvement of robots and artificial intelligence systems. Thus, the geographical factor in the labor market can be leveled. Another factor forcing modern companies to move production back to developed countries is savings on logistics (due to the proximity of production to solvent consumers). The third factor is the political motives associated with the development of anti-globalist tendencies and regionalization. Overall, the reindustrialization of developed countries has now become one of the trends of international economic relations.

Thus, reindustrialization will lead to developing countries losing their competitive economic advantages, potentially slowing down their development (Dachs et al. 7; World Economic Forum 7, 2017). It is well-known that countries go through various stages, evolving, and all developed countries had to go through industrialization. Nowadays, the difference in development between countries is based on how early industrialization began in a particular country. All modern developed countries have undergone a long-term labor-intensive and capital-intensive industrialization on the way to a post-industrial service-based economy (Brynjolfsson and McAfee, 2014; Chang, 2014; Schwab, 2016). Simultaneously, about 17 % of the world’s national economies have not yet started to use the breakthroughs that emerged as a result of the Second Industrial Revolution, e.g., electricity (Schwab 8). Generally speaking, developing countries often do not fully use the technologies of previous industrial revolutions in industry and society. Given that these revolutions took place over a long period of time, the technologies of the Fourth Industrial Revolution should be build on the achievements of its predecessors. This, unfortunately, means developing countries have next to no chance to gain any benefits from the Fourth Industrial Revolution (Krawczyński et al. 107–22; Guan et al. 666–78; Harvey 95–6; Dalenogare et al. 385). Most likely, they will only suffer as a result of the aforementioned reindustrialization.

It should be noted that during “the Great Industrial Shift” Western companies not only transferred their production facilities to

developing countries, but also actively developed infrastructure at the locations of their enterprises, as well as invested in developing local human capital and local education systems (in some cases, including healthcare). As a result, developing countries gradually accumulated human capital, adopted the production and business culture of Western societies, and formed their own effective institutions. This has reduced the gap between developed and developing countries. Subsequently, some of the developing countries were able to achieve impressive results and became the “progressors” themselves (e.g., China and its expansionist international economic policy on the African continent). Now, when the production transfer to developing countries becomes meaningless, this can become a serious obstacle to the implementation of “overtaking” development policies, since there will not be enough resources for it and the necessary environment will not be formed.

In addition, the policy of mass education is also a tradition and an achievement of developed countries and thus is not applied worldwide (Winthrop, 2015). The lag in the level of education and, as a result, low-quality human capital will also make it difficult for developing countries to adapt to the changing labor market, characterized by low demand for low-skilled labor and complex requirements for workers imposed by the needs of the knowledge economy.

The modern Russian human capital has both strengths and weaknesses of. Let us list them and analyze the causes of their occurrence and the impact on the national competitiveness under the establishment of a new technological paradigm. Let's start with the weaknesses.

Firstly, the Russian education system does not fully meet the requirements of the knowledge economy. School education has deteriorated due to poor susceptibility to labor market changes, a decline in the prestige of teaching as a profession, aging and negative selection in the teaching corps. While the availability of university education has increased dramatically between 1993 and 2015, 91 % of employers still note a lack of practical skills among graduates. (BCG, 9). Property-based and non-financial deprivation of the teaching staff is also an issue, as well as the lack of practice of continuous professional development and education throughout the entirety of one's career. Under the constant emergence of new knowledge skills of critical importance for the economy, this

becomes a detriment to the ability of the national workforce to meet the new requirements of the times.

UNESCO characterizes the qualities of human capital based on the following:

- the quality of human capital has a direct impact on the national economic growth, therefore, UNESCO considers education to be a fundamental factor of the information society development;
- the quality of human capital directly depends on the quality of education (its most important component), therefore, countries seeking to become post-industrial are forced to invest heavily in the development of university education and support for scientific research [7].

Secondly, there is no demand for knowledge in society. The Russian economy is focused on the export of natural resources. The state remains the largest employer, creating a system of “social employment”, which guarantees the minimum wage for inefficient (and even unwanted by society) activities. The paternalistic policy of the state in the labor market, combined with institutional problems (weak institution of private property protection, high level of corruption (judicial system included), low ranking in regards to ease of doing business), non-functioning social elevators, as well as noticeable archaization of many societal aspects. All of this reduces the willingness the populace to receive education and to fulfill themselves in science, business and public service.

Cronyism, nepotism and loyalty rewards quite often become the main factors of career advancement in state-owned companies and in the civil service (areas that form a significant share of the Russian labor market supply). The modern Russian labor market is far from being based on the principles of meritocracy. The decline in demand for knowledge is accompanied with a slight difference in the income level between workers with different education levels. That is, in Russia, the salary of a doctor or a university professor may be comparable to the one of a forklift driver or a chain store cashier (especially if one compares wages for the same working hours, and not the total income for a given time period).

Furthermore, education workers have the largest percentage of workers with salaries below the minimum wage (7 %), while 23 % of them have a salary below 16,000 rubles (RBC, Rosstat). The high workload of teachers, forced to work at 2 or more wage rates, does not leave them with enough time for self-education (continuing professional

development included), updating teaching methods to fit the current requirements. Disillusionment with education as a factor of future well-being and success is already evident among young people and their parents, forming a reverse trend that opposes the concept of universal university education.

Lastly, the environment of human capital reproduction has deteriorated due to worse working conditions under formally low unemployment. A significant part of the population lives below the poverty line. The most unfavorable factor for the Russian human capital is the extremely dangerously high poverty percentage of families with children (in 2019, 26 % of children were living in families with incomes below the subsistence minimum, with the indicator growth being more than 5 % since 2014) (RBC). Child poverty creates a poverty trap: children from poor families do not receive quality nutrition (e.g., 11.7 % of children in Russia cannot have adequate nutrition), do not have the opportunity to receive quality education, and have limited access to quality medical services.

As a result, under non-functioning social elevators of modern Russia, most of these children will not be able to integrate into an economy that requires quality education as adults. They will receive low wages or will not be able to find a job at all. In their report “Long-Term Social Policy: Multidimensional Poverty and Effective Targeting”, the RANEPА economists indicate that out of all demographics, Russian children are more likely to experience deprivation caused by household economic problems [12].

Thus, the Russian economy is faced with extremely serious issues, while seeking to compete with developed countries in the knowledge economy area at the same time. Firstly, the economic deprivation of children does not allow identifying and developing the talents of gifted children. Non-functioning social elevators often prevent those who would otherwise be able to provide for their family and society to effectively self-actualize. Thus, the country is lacking in talented citizens, having neglected to search for and prepare them. Of course, there are several programs that try to mitigate this, e.g., the establishment of the Unified State Exam as an institution. There is yet to be a large-scale systematic project aimed at maximizing the pedagogical effect.

Secondly, low population incomes poorly affect the human capital quality (due to economizing on health). While only 1–2 % of households do not have enough money even for food (according to a

subjective poverty assessment), what is important here it is that for 21 % of households, it is difficult to buy clothes and pay for rent and utilities [12]. In other words, a fifth of households spend the most of their income on food, usually of low quality. The diet of poor families is characterized by a high calorie count, a reduced amount of animal protein and a lot of carbohydrates. Consumption of fish, vegetables and fruits has decreased as well. Another negative for the health of poor households is the significant quality gap between of lower priced food and the rest of the market. Cheap food contains a large number of surrogates, harmful additives and is overall unhealthy. And yet, the control over the goods quality and the fight against unscrupulous food producers in Russia is politically irrational. A lot of poor people cannot afford high-quality food, but they receive substitutes that can satisfy their hunger at the cost of health and life expectancy. Thus, food deprivation of the poor also has a negative impact on the human capital quality.

The situation in the healthcare sector also leaves much to be desired. The current state of the Russian healthcare system causes an ambiguous assessment. The average life expectancy at birth has increased significantly over the last decade: from 65.4 years in 2005 to 71.9 years in 2016 and, according to preliminary estimates, 72.6 years in 2017. This is higher than the global average (71.4 years in 2015), but a significant gap remains (of approximately 8 years) with European countries (80.6 years in 2015).

The data on the mortality of working age men is particularly alarming. According to the World Health Organization, the probability of death for men aged 15 to 60 years in Russia is almost 2 times higher than the European average (325 and 168 per 1,000 in 2015, respectively). Only in 18 African countries (as well as Syria) this figure was higher than in Russia.

Less than half of adult Russian citizens perceive their health as good or very good (42 % in 2017), while the number of their EU counterparts exceeds two-thirds (68 % in 2016) [9].

As far as total annual public and private spending on healthcare are concerned, Russia is at the level of developing countries, having spent 5–6 % of its GDP. To compare: Brazil spends 8–9 %, while China and India used 5 % and 4 %, respectively. However, Russia noticeably lags behind the developed countries, with Canada spending 10 % of its GDP, while Germany and France employing 11 % each. Upon recalculating

Table 1. Overall rating of human capital in Russia and the promising countries of the new industrial revolution and indicators related to it

	Russia	USA	Germany	Japan	China	UK
GDP per capita (USD, by PPP)	24 026	53 273	44 072	38 240	14 401	38 901
Employee labor productivity (USD by PPP)	45 760	111 131	88 481	72 119	23 845	79 720
Economic complexity (points)	50.9	72.6	82	86.8	68.4	74.7
Government expenditure on healthcare (% of GDP) [1]	5–6	17	11	11	5	10
Government expenditure on education (% of GDP)	3.9	5.4	5	3.6	1.9	5.7
Government expenditure on education (partial per capita GDP, USD, by PPP)	937	2 876.7	2 203.6	1 376.6	273.6	2217.3
Quality of the education system (points)	45.3	68.6	71	57	54.4	63.8
Share of highly qualified employees (%)	44.3	42.2	43.9	25.2	11.9	47.8
Overall rating of human capital	72.16	74.84	74.3	72.05	67.72	71.3

the data on the basis of purchasing power parity, the volume of annual health care expenditures per capita in Russia (1,414 USD in 2015) slightly exceeds the value of Brazil (1,392 USD) and 1.9 times more than the Chinese figure (762 USD). Still, it is almost three times less than the data from UK (4,145 USD) and 4 times less than the German value (5,357 US dollars) [10].

It should be noted that overall, Russia currently has a rather unfavorable environment for the development of human capital. This can be demonstrated by comparing the corresponding indicators of Russia and its competitors for leadership during the Industrial Revolution and the transition to a new technological paradigm (Table 1).

In the table above, the share of highly skilled workers indicates the number of persons of both sexes employed in professions with higher education, as a percentage of the total number of employed [3].

Economic complexity is a measure of the prevalence and applicability of the productive knowledge and skills of the national workforce, which is reflected in its export product complexity. The data has been taken from “Atlas of Economic Complexity”, which aims to identify the extent to which “modern societies can accumulate large amounts of productive knowledge, distributing

them piecemeal among citizens”. Thus, individual specialization generates diversity at the national and global level [2].

The ease of finding qualified employees was determined by the respondents’ answers to the following question: How easy is it for companies in your country to find employees with the necessary skills for your business? Meanwhile, the quality of the education system was determined by the respondents’ answers to the next question: To what extent does the education system in your country meet the needs of a competitive economy? [5].

As follows from the table above, the Russian values of the indicator of state per capita expenditure on education lag far behind those of developed countries. However, it should be pointed out that the share of state structures in the Russian higher education system is traditionally significant. It should be noted that China lags far behind in this indicator.

The quality of the education system largely depends on the amount of government expenditure. Ultimately, the correlation and regression analysis of these national indicators showed that the correlation coefficient is 0.81, and the R-square has a value of 0.65. Both results are high enough, allowing us to suggest the presence of dependence.

The labor productivity indicator correlates with the quality of the education system: the

correlation coefficient is 0.80, and the R-square is 0.64. What is interesting here is that the percentage of highly qualified workers in Russia is very high, despite the relatively low quality of education and labor productivity when compared to other countries. Probably, this is due to the Russian tradition of almost “universal” higher education, which, unfortunately, is not always of high quality, and until recently, quite often could be a ruse masking the mere sale of diplomas.

The World Bank estimates that the human capital accounts for approximately two thirds of the national wealth of developed countries, with its share in Western Europe, North America, and some East Asian countries reaching 75 %, while the Russian counterpart amounts to 50 %. About 16 % of the national wealth of developed countries is accounted for by physical capital, with natural capital and human capital being 20 % and 64 %, respectively. Meanwhile, the share of human capital in Germany, Japan and Sweden reaches 80 % [8], whereas in Russia, the percentages are notably different: 14, 72 and 14 %, respectively. In summary, natural resources prevail [13].

In such an environment, it is necessary to facilitate the development of human capital and increase percentage of the population able to work in a knowledge economy. In order to do this, the following measures are necessary:

- increasing public expenditures on education, healthcare and social welfare;
- updating personnel of the education system by increasing the prestige of teaching as a profession, rejuvenating the teaching staff, creating regular retraining programs for teachers to fit the requirements of the times;
- dissolving the system of non-monetary deprivation of teaching staff (i.e., artificially created conditions that hinder their self-development and responsible approach to their line of work. Caused by teachers transforming into clerks);
- creating an all-Russian system of early development of children (mostly from poor families) to reduce the educational inequality and, above all, to identify and effectively guide talented children throughout the process of education;
- creating personnel retraining entities for the sake of a changing economy (to further capitalize the knowledge, skills and competencies of the people);

- creating the motivational incentives necessary for citizens for their self-development. To elaborate, an institutional environment that facilitates people believing that being involved in productive and creative work (as innovations and production continue to develop) will serve their own interests. This includes establishing economic abilities to meet the needs by goods and services with the highest utility index [6] [11];

- raising the minimum wage so as to increase the subsistence minimum by considering self-development, education and healthcare to be essential needs (in addition to vital goods and services);

- changing the education system so that students are able to develop creative thinking, independent problem-setting and problem-solving, adapt to new technologies, work with large amounts of data, create new knowledge and use it;

- reducing the outflow of qualified workers abroad and facilitating environment for attracting high-quality foreign human capital and repatriation of domestic emigrants;

- ensuring a higher average life expectancy of the Russian population via increasing the financing of the healthcare system. Reducing mortality and disability of the economically active populace should be of a particular importance here;

- removing the ever-present burden on medical workers caused increased working hours per year per employee (meant to bring the average salary to the desired value). The same needs to be done within the field of education.

It is obvious that in order to achieve these goals, significant budgetary funds will be required and spent effectively. Despite the fact that the expenditures on armed forces (along with important areas of state importance) have significantly increased in Russia, the financing of measures to increase human capital cannot be limited. Today, it is the well-being, level of education and life expectancy of people that are the most important criteria for the functioning efficiency of the economy. As this study has shown, achieving global competitiveness and ensuring economic security under current conditions largely depend on the society and its individual members being willing to create an innovative economy and engage in activities fit for Industry 4.0.

Список литературы

1. Global Health Expenditure Database. World Health Organization [Electronic resource]. – Access mode : <http://apps.who.int/nha/database/ViewData/Indicators/ru>.
2. The Atlas of Economic Complexity [Electronic resource]. – Access mode : <http://atlas.cid.harvard.edu/rankings>.
3. Realizing Human Potential in the Fourth Industrial Revolution An Agenda for Leaders to Shape the Future of Education, Gender and Work [Electronic resource]. – Access mode : http://www3.weforum.org/docs/WEF_EGW_Whitepaper.pdf.
4. World Economic Forum, Executive Opinion Survey, 2016–2017.
5. Бастиа, Ф. Экономические гармонии. Избранное / Ф. Бастиа. – М. : Эксмо. – 2007. – С. 71.
6. Всемирный доклад ЮНЕСКО. К обществам знаний. 2005. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ifap.ru/library/book042.pdf>.
7. Галеев, З.Г. Духовно-гуманитарные факторы экономического трудового поведения / З.Г. Галеев, К.А. Тихонравов. – Казань : Изд-во КФУ, 2014. – 216 с.
8. Здравоохранение: необходимые ответы на вызовы времени [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2018/02/Doklad_zdravoohranie_Web.pdf
9. Здравоохранение: необходимые ответы на вызовы времени [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2018/02/Doklad_zdravoohranie_Web.pdf.
10. Клемашева, Е.И. Новая индустриализация экономики и особенности вовлечения человеческого капитала: диссертация кандидата экономических наук / Е.И. Клемашева. – Красноярск : СФУ, 2018. – С. 109–110.
11. Малева, Т.М. Социальная политика в долгосрочной перспективе: многомерная бедность и эффективная адресность / Т.М. Малева, Е.Е. Гришина, Е.А. Цацура. – М. : Издательство «Дело», 2019. – 52 с.
12. Мустафин, А.Н. Состояние и перспективы развития человеческого капитала инновационно-активных предприятий : диссертация кандидата экономических наук / А.Н. Мустафин. – Казань, 2018. – С. 15.

References

5. Bastia, F. Ekonomicheskiye garmonii. Izbrannoye / F. Bastia. – M. : Eksmo. – 2007. – S. 71.
6. Vsemirnyy doklad YUNESKO. K obshchestvam znaniy. 2005. [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.ifap.ru/library/book042.pdf>.
7. Galeev, Z.G. Dukhovno-gumanitarnyye faktory ekonomicheskogo trudovogo povedeniya / Z.G. Galeev, K.A. Tikhonravov. – Kazan' : Izd-vo KFU, 2014. – 216 s.
8. Zdravookhraneniye: neobkhodimyye otvety na vyzovy vremeni [Electronic resource]. – Access mode : https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2018/02/Doklad_zdravoohranie_Web.pdf
9. Zdravookhraneniye: neobkhodimyye otvety na vyzovy vremeni [Electronic resource]. – Access mode : https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2018/02/Doklad_zdravoohranie_Web.pdf.
10. Klemasheva, Ye.I. Novaya industrializatsiya ekonomiki i osobennosti vovlecheniya chelovecheskogo kapitala: dissertatsiya kandidata ekonomicheskikh nauk / Ye.I. Klemasheva. – Krasnoyarsk : SFU, 2018. – S. 109–110.
11. Maleva, T.M. Sotsial'naya politika v dolgosrochnoy perspektive: mnogomernaya bednost' i effektivnaya adresnost' / T.M. Maleva, Ye.Ye. Grishina, Ye.A. Tsatsura. – M. : Izdatel'stvo «Delo», 2019. – 52 s.
12. Mustafin, A.N. Sostoyaniye i perspektivy razvitiya chelovecheskogo kapitala innovatsionno-aktivnykh predpriyatiy : dissertatsiya kandidata ekonomicheskikh nauk / A.N. Mustafin. – Kazan', 2018. – S. 15.

Abstracts and Keywords

N.N. Savelieva, S.N. Shed

Improvement of Coring Technology in Deep Wells

Keywords: core sampling; well construction; Paleozoic basement.

Abstract. To increase production, it is possible to commission new hydrocarbon deposits, or conduct exploration work in existing wells, and obtain hydrocarbon reserves from the Pz and Kv Paleozoic basement. In order to achieve this, it is necessary to conduct core sampling from the Paleozoic basement to study the geological characteristics of the field. The main purpose of each coring operation from all types of wells is to obtain direct information about the rocks that are comprised of the objects of interest in the fields, which is necessary for solving a complex of problems of prospecting, exploration and production of hydrocarbons. Core sampling in Paleozoic sediments is always a very complex technological operation and leads to an increase in the number of trips and an increase in the time for this type of work (coring). The authors have developed a new type of a new type of lubricant, which should reduce core jamming, both in the KRC layout and in the disposable ground strikers used. The advantages of the proposed lubricant: facilitates core lifting; increases the length of the voyage in the destroyed rock; extends the service life of equipment lowered into the face.

A.A. Gorshkov, A.A. Morozenko

Improving the Efficiency of Labor Organization Based on the Reasonable Personnel Flow in Construction of Complex Engineering Facilities

Keywords: dynamic construction system; productive forces; rational movement of personnel; construction production; movement of personnel; project resources.

Abstract. This article discusses the issue of improving the efficiency of labor organization in the construction of complex engineering facilities (using the example of projects for the construction of large-capacity nuclear power plants). The necessity of improving the efficiency of personnel management as a key factor in the process of labor organization in construction is substantiated. The article discusses and describes in detail the shortcomings that are not taken into account in the generally accepted approaches of personnel management in construction and lead to serious problems in the implementation of projects. The hypothesis is put forward that modern methods of calculating the number of personnel take into account the main production forces and to a lesser extent affect personnel engaged in maintenance work, which in turn has a key effect on the efficiency of labor organization in the construction of complex engineering facilities. The project for the construction of nuclear power plants is presented as a complex dynamic system and the system of relations of construction production with the productive forces of construction is described. An approach is proposed to create a methodology for the rational movement of personnel at various stages of the project life cycle.

K.V. Polosina

Investigation of the Structure of Building an Information Model of Earthworks

Keywords: information modeling; BIM modeling construction technologies; information modeling structure; organizational and technological design.

Abstract. Information modeling is currently one of the most promising and developing areas in technological processes when designing design and working documentation and performing construction work on the object. The development of the structural scheme of the information model ensures the coordination and organization of the collection of information of projects for predicting the final result.

The purpose of the paper is to investigate the structure of constructing the information model of

earthworks.

The research objectives are to determine the process of forming an information model; to analyze the criteria for the formation of an information model; to investigate the modern experience of using operational management of the construction progress using SIM modeling. Research methods are theoretical and analytical.

The research hypothesis is as follows: the formation of a structural information model allows achieving a high level of reliability of the efficiency of an engineering project.

I.K. Sergeev

On the Issue of Applying the URRAN Methodology in Railway Transport

Keywords: URRAN methodology; risk management; resource allocation; reliability analysis.

Abstract. The purpose of the work is to analyze the application and the implementation of the URRAN methodology in railway transport. For this purpose, the main aspects of this concept are considered and a variant of the organization of its functioning in the railway system is given. The questions of the relevance of the study of its components are raised and a conclusion is made about the potential results of successful integration in each direction.

A.K. Gorbunov, V.I. Kristya, V.V. Prasitsky, A.V. Chelenko

The Study of the Features of Quality Assurance of Electron Sources for Gas-Discharge Laser Sensors of Navigation Systems

Keywords: hollow cylindrical electrodes; Korzhavyi effect; gas-discharge plasma; electron emission; dielectric film; laser navigation; simulation methods.

Abstract. The article deals with an urgent problem – theoretical and experimental research into the creation of hollow electrodes for gas-discharge laser sensors, which provide high reliability and durability of gyroscopes for modern laser-satellite navigation systems of moving objects. The research methods are analysis, systematization and generalization of known experimental data on the development of hollow electrodes (cathodes and anodes), primarily negative, cathodes – sources of electrons for gas-discharge lasers, including helium-neon ones, modeling their shape, and studying physical properties of various types of emission that affect the resistance to sputtering in a glow discharge of electrode surfaces covered with a thin dielectric film.

The hypothesis of the study is related to the optimization of the geometric shape of the hollow electrode of the gas-discharge laser, namely, the cathode as the source of electron emission. Due to the limitation associated with the manifestation of the Korzhavyi effect, in an anomalous glow discharge, a durable electrode is a cylinder shaped like a glass, devoid of its bottom part, the inner metal cavity of which is covered with a dielectric film of nanoscale thickness. As a result of the study, experimental and theoretical studies of the effect of all types of emission from hollow electron sources with a thin dielectric film during their interaction with low-temperature gas-discharge plasma on their durability and reliability when operating in laser navigation devices were analyzed.

N.Yu. Efremov

Automation of Processing the Complete Factor Experiment Results in the Study of Quality Indicators of Polymer Composite Materials

Keywords: automation; polymer composite materials (PCM); quality indicators; approximation; least squares method.

Abstract. The article deals with an urgent problem – theoretical and experimental research into the creation of hollow electrodes for gas-discharge laser sensors, which provide high reliability and durability of gyroscopes for modern laser-satellite navigation systems of moving objects. The

research methods are analysis, systematization and generalization of known experimental data on the development of hollow electrodes (cathodes and anodes), primarily negative, cathodes – sources of electrons for gas-discharge lasers, including helium-neon ones, modeling their shape, and studying physical properties of various types of emission that affect the resistance to sputtering in a glow discharge of electrode surfaces covered with a thin dielectric film.

The hypothesis of the study is related to the optimization of the geometric shape of the hollow electrode of the gas-discharge laser, namely, the cathode as the source of electron emission. Due to the limitation associated with the manifestation of the Korzhavii effect, in an anomalous glow discharge, a durable electrode is a cylinder shaped like a glass, devoid of its bottom part, the inner metal cavity of which is covered with a dielectric film of nanoscale thickness. As a result of the study, experimental and theoretical studies of the effect of all types of emission from hollow electron sources with a thin dielectric film during their interaction with low-temperature gas-discharge plasma on their durability and reliability when operating in laser navigation devices were analyzed.

V.P. Kuzmenko, S.V. Solenyi, A.P. Bobryshov

Investigation of the Influence of Led Artificial Lighting on the Processes of Managing the Safety and Quality of Street Lighting

Keywords: quality management; light pollution; intelligent lighting control; artificial light at night.

Abstract. The article provides research on the negative impact of LED street lighting in this ecosystem and the environment. Ways to mitigate the negative impact for the introduction of new technologies and algorithms for intellectual impact are proposed. The results of full-scale comparisons of the glow of a sodium gas-discharge lamp and an LED floodlight are presented. Conclusions are made about the feasibility of large-scale modernization of lighting systems from the point of view of the impact on the management of environmental consequences caused by light pollution.

R.S. Sychev, E.Yu. Akinin

The Impact of Thermal Model of the Printed Circuit Board on the Accuracy of Modeling the Temperature of Electronic Components in CAD

Keywords: thermal analysis; design of products; convection; CAD.

Abstract. The main objective of the paper is the choice of the most exact method for calculation of detailed model and determination of benefits of each method. In order to achieve an effective objective it is necessary to investigate each method, to make calculations under identical conditions and finally to compare results of all models. As an example for calculation the model of the power diode with the site of a payment is taken. Calculations at identical boundary conditions are made and benefits and shortcomings of each method are revealed.

Yu.I. Bogomolova

The Impact of Thermal Model of the Printed Circuit Board on the Accuracy of Modeling the Temperature of Electronic Components in CAD

Keywords: human resources; rationalization of the use of human resources; rationalization models; unemployment; labor productivity.

Abstract. The purpose of the article is to reveal the features of the processes of using human resources, as well as approaches to rationalizing these processes. The author defines the concept of rationalization of the use of human resources, and also identifies three models of such rationalization (migration, supporting and transformational). The article provides a detailed description of the proposed models. The analysis of the problems of using human resources in the Russian Federation in modern conditions allowed the author to put forward a hypothesis about the need to develop a transformational

model.

Yu.I. Bogomolova

Indicators of Rational Use of Human Resources at the National Level

Keywords: human resources; indicators of the effectiveness of the use of human resources; balanced labor market, population mobility.

Abstract. The purpose of the article is to determine the list of indicators for the rational use of human resources at the national level. The author examines the features of the distribution of human resources in the regions of the Russian Federation and identifies three groups of indicators. The article provides a detailed description of situations that may develop in the labor market. The analysis of the problems of labor deficit, labor surplus, labor asymmetry and labor inconsistency. The main ways of solving the problems of irrational use of human resources are determined.

T.V. Dubrovskaya, L.N. Ridel, I.V. Shadrina, E.V. Kostoustova

Research into Innovative Approaches to Real Estate Valuation

Keywords: blockchain technologies; innovative methods; information base; assessment methods; assessment; digital identifiers.

Abstract. The purpose of the study is to study the possibility of using innovative approaches to real estate appraisal. To achieve the goal, it is necessary to solve the following tasks: to analyze the methods used for assessing and analyzing the real estate market, to determine the main problems of the current stage of assessment, to determine the possibility and prove the need to use modern information technologies when analyzing and assessing real estate objects. Research hypothesis: the level of development of the modern market requires the use of innovative technologies in the process of real estate appraisal, which will increase the reliability of the results. In the course of the research, methods of analysis, synthesis, and modeling were used. The conclusions and practical recommendations obtained from the research results make it possible to improve the assessment process by developing new approaches to integrated assessment.

I.V. Ilyin, O.S. Chemeris, A.I. Sarygulov

Analytical Review of Approaches to Assess the Effectiveness of Medical Organizations in the Context of Main Business Processes Changes in Healthcare System

Keywords: performance measurement; business processes of medical organizations; assessment methodology; assessment criteria; economic resources.

Abstract. This article provides an analytical review of modern approaches to assessing the effectiveness of medical organizations. The purpose of this article is to study modern approaches to assessing the effectiveness of the use of health care resources and to determine the system of indicators for a comprehensive assessment of the effectiveness. The methodological basis of the research is the analysis of open sources. As a result of the study, a multi-level system of indicators has been generalized, the analysis of which can make it possible to assess the effectiveness of a particular medical institution in the context of the current changes in the main business processes in the health care system.

E.V. Kashina, I.A. Saenko, V.V. Pukhova, E.V. Krelina

Factors Affecting the Efficiency of the Construction Organizations Functioning (Exemplified by the Krasnoyarsk Territory)

Keywords: financing sources; real estate; construction; supply factors; demand factors.

Abstract. The purpose of the study is to consider and analyze the factors that to a greater extent affect the effectiveness of the functioning of construction organizations as the main participants in the real estate market using the example of the Krasnoyarsk Territory. To achieve the goal of the study, the following tasks were set: to determine the target indicators of housing construction; describe the state of the business climate in the construction industry; to identify the main factors that determine the effectiveness of the functioning of construction organizations. The hypothesis of the study is based on the assumption that the factors of demand and the cost of construction products have the greatest influence on the functioning of construction enterprises in the new economic conditions for financing housing construction. The study used data from the Federal State Statistics Service of the Russian Federation, the Central Bank of Russia, JSC DOM.RF, the Ministry of Construction and Housing and Utilities of the Russian Federation, etc. The study was carried out using economic and mathematical methods, as well as statistical methods of analysis. As a result of the study, an analysis and assessment of such factors was carried out using the example of the Krasnoyarsk Territory and it was revealed that the activities of organizations engaged in housing construction are pro-cyclical in nature and depend on the effective demand of the population, the availability of credit funds for developers and the cost of construction products.

T.B. Kurbatskaya, Ya.S. Vazyukov

Diagnostic Methods for Investigating the Implementation of the Lean Philosophy

Keywords: human factor; technologies; ranks; parameters; ranking.

Abstract. In addition to performing the main job function, employees are required to work on a daily basis aimed at increasing the efficiency of the work process, and from the management - competent organization of the work itself to improve efficiency. Unlike day-to-day activities, performance improvement activities require work to be done on a project basis. The research hypothesis is as follows: the organization of project work is different from the implementation of daily repetitive functionality and, as a rule, is a new activity for the company. The work used general scientific research methods. The research results are as follows: for the implementation of any project, a team is required, due to the fact that team members are engaged in their main activities, they may have complaints against the project manager, as a result of which the level of employee motivation decreases, and the manager may have an erroneous opinion about efficiency Lean philosophy.

I.O. Nagaslaeva, A.O. Ayusheeva, N.A. Zolotareva

Transformation of the Socio-Economic System of the Meso-Level in Modern Conditions

Keywords: globalization; transformation; meso-level; communications; potential; space; geostrategy.

Abstract. The purpose of the study is to consider modern aspects of the development of the region in the context of economic transformation.

The objectives of the study are to identify the features of the development of the region on the example of the Republic of Buryatia. The research hypothesis is based on the assumption that transformation of socio-economic systems is a process of changes in the world economic system. The research methods are as follows: analysis, synthesis and generalization.

L.A. Ovsyanko, K.V. Chepeleva, T.A. Borodina

The Influence of Tax Load on the Financial Situation of Agricultural Organizations in the Region

Keywords: taxation; tax burden; financial condition; agricultural organizations; Krasnoyarsk Territory.

Abstract. The purpose of the research is to study the tax burden of agricultural organizations in the region. Despite the fact that at present there are certain tax incentives for agricultural producers, the issue of determining their tax burden does not lose its relevance. The article deals with the issues of taxation of agricultural organizations in the Krasnoyarsk Territory. The monitoring of the dynamics, composition and structure of payments of economic entities to the budget and off-budget funds was carried out. The results of the analytical grouping of farms by the level of influence of the tax burden on their financial condition are presented. In the course of the research, the following methods were used: monographic, abstract-logical, computational-constructive, statistical.

A.A. Osipov

A Management System of the Investment Process in Construction

Keywords: investment process; investment in construction; management system; investment efficiency.

Abstract. The purpose of the study is to clarify the content of the investment process in the construction industry. The objectives are to determine the features of investment in construction, as well as the allocation of pre-investment, investment and operational stages of investment, taking into account which it is necessary to form a system for managing the efficiency of the investment and construction process. The study hypothesis involves building this system in two stages. The first stage is organizational, and the efficiency of each type of work on the construction of the management system depends on the effectiveness of the system formation procedure as a whole. The second stage closes the local tasks of managing the development and implementation of investment projects, programs and solutions. The research methods are systemic and process approaches, factor analysis, deduction and induction. As a result, the author defined the stages of building an investment process management system in construction, and also formed a set of works within the framework of the investment process management system for project development.

V.V. Pukhova, E.V. Kashina, I.A. Saenko, E.V. Krelina

The Research into Housing Affordability for Krasnoyarsk Population

Keywords: housing affordability index; housing affordability index; effective demand; real estate market; economic housing affordability.

Abstract. The purpose and objectives of the study are to assess the housing affordability level for Krasnoyarsk population. The study hypothesis is as follows: the market value in the real estate and the solvency of the population (income, savings, mortgage availability) are the main criteria for housing affordability. However, it should be understood that housing affordability is an indicator that includes a large number of factors. An important aspect in this case is an integrated approach to the analysis of these factors, since changing one can significantly affect other factors and the whole housing affordability. The priority of one or another factor is determined by the housing policy carried out in the Russian Federation and in the regions. Methods of analysis and synthesis, economical and statistical methods for assessing of housing affordability index, questionnaire survey were used to ensure a complete and accurate analysis of the study of the housing affordability level for the population.

A.V. Romanov, V.V. Barbashin

The Development of Instruments of Digitalization in the Food Industry for the Purpose of Minimization of Consequences of COVID-19 Pandemic

Keywords: digital technologies; food industry; transformation; cost efficiency; competition.

Abstract. The article discusses the main directions of digital transformation of the food industry in the context of a pandemic. The aim of the study is to determine the technological directions of

digitalization of the food industry, which allow quickly adapting to the conditions of the pandemic and minimizing its costs. The objectives of the study were to develop a mechanism to reduce the consequences of the pandemic for the processing industries of the agro-industrial complex. The research hypothesis implies an increase in the efficiency of food processing enterprises in a pandemic based on the digital economy. The main methods used in the article: system analysis, cost-benefit, historical, statistical. Based on the results of the research, the optimal technological directions of digitalization of the food industry are proposed, taking into account modern challenges and threats.

M.Yu. Rudyuk, S.V. Chekaikin, A.V. Maslova, O.V. Sukhova

Suppliers of Components in the Automotive Industry as a Key Factor in Ensuring Production Stability

Keywords: automotive industry; supplier; certification; competitiveness.

Abstract. The relevance of the article is due to the significant influence of components on the quality of the products of car manufacturers and the dependence of the stability of their work on the fulfillment of the terms of supply by related enterprises. The purpose of the article is to study the external and internal factors affecting the functioning of automotive component suppliers and its dynamics, especially in the conditions of the coronavirus pandemic. The tasks set by the authors are the analysis of: issues of quality management of components in the automotive industry, the content of standards in relation to suppliers, conditions for cooperation of suppliers with large car manufacturers, drawing up a list of measures that can increase the competitiveness of suppliers, formulating recommendations that should minimize the negative impact of the coronavirus pandemic. Hypothesis: ensuring the stability of component supplies is a complex task with multi-criteria optimization, which, in modern conditions, is influenced by factors such as globalization and the development of information technologies. Methods of analysis of literary sources, synthesis, and observation were used in the work. The results achieved: the authors concluded that in the current conditions of risks associated with the coronavirus pandemic, it is necessary to increase stocks of raw materials and components, diversify suppliers, and place greater emphasis on regional and local manufacturers.

R.I. Safin

The Development of Methods for Managing Business Scaling during the Pandemic Crisis

Keywords: scaling; management; franchising; benchmarking; expert approach; cost approach; game theory.

Abstract. The article is devoted to the tasks of scaling up a business in a pandemic crisis. The purpose of the article is to find ways of scaling in the current situation, while solving the problems of systematizing business scaling management methods, analyzing the main directions of modifying business scaling management methods under the influence of a pandemic crisis, and highlighting the main directions for improving the system of business scaling management methods in the modern socio-economic situation. The research used the following methods: expert-based, extrapolation and cost approaches. The article obtained the following results: in the context of a pandemic crisis, it is advisable to give priority attention to benchmarking. Economic and statistical methods and value should be used quite selectively. It was concluded that the range of relatively stable, relatively weakly volatile industrial markets in the context of the pandemic crisis of 2020–2021 is extremely narrow.

K.B. Safonov

The Context of Intercultural Communication in Organization Performance

Keywords: intercultural communication; organizational and management activity; organization; staff;

social management.

Abstract. The purpose of the paper is to study the features of organizational and management activities in the context of globalization of the world economy and the need to take into account the factors of intercultural communication. Research objectives: analysis of approaches to regulating the activities of a modern organization; determination of the conditions for establishing and maintaining intercultural contacts in the process of carrying out organizational and managerial activities. Research hypothesis – at the present stage there is a need to take into account a significant number of factors of intercultural communication in the implementation of organizational activities. Research methods: scientific literature analysis, synthesis, generalization. Results achieved: conclusions were drawn about the key features of organizational and management activities in modern conditions; substantiated the importance of taking into account the factors of intercultural communication in the implementation of organizational and management activities.

M.E. Utegenova, K.P. Kolotyryn

Improving the Economic Efficiency of Agricultural Land Use on the Basis of Carbon Agriculture

Keywords: economy; land resources; subsidies; government; financing.

Abstract. The purpose of the article is to consider the main directions of the use of agricultural land based on carbonic farming, which makes it possible to significantly increase the economic efficiency of projects of this type. The objectives of the study are to select effective areas of land use. As a hypothesis, the authors consider the possibility of replenishing the deficit of natural capital on the basis of increasing material capital. The main methods used in the article: historical, monographic system analysis, cost-benefit, statistical. Based on the results of the research carried out, the expediency of subsidizing state projects in the field of land management is substantiated on the basis of modern economic instruments.

I.A. Angelina, A.A. Gradinarova

Structural-Semantic Development of the Public Finance Concept in the System of Economic Relations

Keywords: public finance; structural and semantic development; finance; financial theory; stages of formation.

Abstract. The purpose of the article is to study the theoretical foundations of public finance regarding the development of this concept in the system of economic relations. The objectives of the research are reduced to the analysis of the semantic dynamics of the category of public finance in the process of evolution of financial theory. The research hypothesis is based on the assumption that the analysis of the semantic development of the category of public finance will determine the historical logic of the formation of this concept in the financial system. In the process of preparing the article, the methods of comparative analysis, classification, systems approach and other general logical methods of analysis were used. The research carried out made it possible to determine the dynamics of the development of the category of public finance from the standpoint of the structural-semantic approach.

Qin Zhizhen

International Credit as a Vector of Yuan Internationalization at the Macro Level

Keywords: international currency; national currency; credit; financial market.

Abstract. The purpose of the article is to theoretically substantiate the importance of international credit as an important area of internationalization of the Yuan on the way to becoming a global currency. To achieve the goal of the study, the study of the theoretical foundations of the functioning of the national currency as an international medium of exchange in the global financial market was carried

out; analyzed the practical aspects of modern trends in the use of the Chinese currency in international settlements; it is substantiated that international credit in Yuan can become an important link for the internationalization of the Yuan. The research methodology includes a set of general scientific and special methods of scientific knowledge. As the results, one can single out the determination of the factors of internationalization of the national currency. It is shown that the expansion of international lending in Yuan will allow for safe and efficient settlements between the Yuan and not only established global currencies such as the US dollar and the Euro, but also less used regional currencies.

А.С. Линников

Влияние человеческого капитала на внешнеэкономическую безопасность России: оценка и рекомендации

Ключевые слова: «Великий промышленный сдвиг»; внешнеэкономическая безопасность; «Индустрия 4.0»; человеческий капитал; экономика знаний.

Аннотация. Цель статьи – сформировать рекомендации по повышению качества человеческого капитала как способа обеспечения внешнеэкономической безопасности российской экономики.

Задачи: определить особенности обеспечения внешнеэкономической безопасности России на постиндустриальном этапе развития; обосновать важность системы образования для российской экономики как инструмента подготовки и развития высококвалифицированных кадров нового образца.

Гипотеза: сохранение и приумножение человеческого капитала России – одна из важнейших задач, которую необходимо решить в условиях так называемой «Индустрии 4.0» для обеспечения внешнеэкономической безопасности и конкурентоспособности России.

Методы: теоретические и эмпирические, в частности, научное обобщение, системный анализ, дедуктивный синтез, логический анализ. Также в исследовании использовались математические и статистические методы исследования.

Результаты: сформулированы рекомендации по созданию условий для развития российского человеческого капитала и увеличения доли населения, способного осуществлять трудовую деятельность в условиях экономики знаний.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

<p>Н.Н. САВЕЛЬЕВА кандидат педагогических наук, доцент кафедры нефтегазового дела Тюменского индустриального университета, г. Тюмень E-mail: nnsavelieva@yandex.ru</p>	<p>N.N. SAVELIEVA Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Oil and Gas Business, Tyumen Industrial University, Tyumen E-mail: nnsavelieva@yandex.ru</p>
<p>С.Н. ШЕДЬ старший преподаватель кафедры нефтегазового дела Тюменского индустриального университета, г. Тюмень E-mail: nnsavelieva@yandex.ru</p>	<p>S.N. SHED Senior Lecturer, Department of Oil and Gas, Tyumen Industrial University, Tyumen E-mail: nnsavelieva@yandex.ru</p>
<p>А.А. ГОРШКОВ начальник управления по развитию системы управления проектами АО ИК «АСЭ», г. Нижний Новгород E-mail: gorshkovaa1983@mail.ru</p>	<p>A.A. GORSHKOV Head of the Department for Development of the Project Management System, JSC ASE EC, Nizhny Novgorod E-mail: gorshkovaa1983@mail.ru</p>
<p>А.А. МОРОЗЕНКО доктор технических наук, заведующий кафедрой строительства объектов тепловой и атомной энергетики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: gorshkovaa1983@mail.ru</p>	<p>A.A. MOROZENKO Doctor of Science (Engineering), Head of Department of Construction of Thermal and Nuclear Power Facilities, National Research Moscow State Civil Engineering University, Moscow E-mail: gorshkovaa1983@mail.ru</p>
<p>К.В. ПОЛОСИНА главный специалист производственного технического отдела компании ООО «МГ Групп», г. Санкт-Петербург E-mail: polosina_95@mail.ru</p>	<p>K.V. POLOSINA Chief Specialist of the Production Technical Department, MG Group LLC, St. Petersburg E-mail: polosina_95@mail.ru</p>
<p>И.К. СЕРГЕЕВ ассистент кафедры вагонов и вагонного хозяйства Российского университета транспорта (МИИТ), г. Москва E-mail: sergeev.workmail@yandex.ru</p>	<p>I.K. SERGEEV Lecturer, Department of Carriages and Carriage Facilities of the Russian University of Transport (MIIT), Moscow E-mail: sergeev.workmail@yandex.ru</p>
<p>А.К. ГОРБУНОВ доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики и физики Калужского филиала Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Калуга E-mail: gorbunov.ak@bmstu.ru</p>	<p>A.K. GORBUNOV Doctor of Science (Physics and Mathematics), Professor, Department of Higher Mathematics and Physics of the Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University named after (National Research University), Kaluga E-mail: gorbunov.ak@bmstu.ru</p>

В.И. КРИСТЯ

доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики и физики Калужского филиала Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Калуга

E-mail: kristya@bmstu.ru

V.I. KRISTYA

Doctor of Science (Physics and Mathematics), Professor, Department of Higher Mathematics and Physics of the Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Kaluga

E-mail: kristya@bmstu.ru

В.В. ПРАСИЦКИЙ

доктор технических наук, профессор кафедры защиты информации Калужского филиала Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Калуга

E-mail: sintel40@yandex.ru

V.V. PRASITSKY

Doctor of Science (Engineering), Professor, Department of Information Security, Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Kaluga

E-mail: sintel40@yandex.ru

А.В. ЧЕЛЕНКО

кандидат технических наук, доцент кафедры организации и управления производством Калужского филиала Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Калуга

E-mail: apererva@yandex.ru

A.V. CHELENKO

Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Organization and Management of Production, Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University. (National Research University), Kaluga

E-mail: apererva@yandex.ru

Н.Ю. ЕФРЕМОВ

кандидат технических наук, доцент кафедры метрологического обеспечения инновационных технологий и промышленной безопасности Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург

E-mail: nikolajefremov@yandex.ru

N.Yu. EFREMOV

Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Metrological Support of Innovative Technologies and Industrial Safety, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg

E-mail: nikolajefremov@yandex.ru

В.П. КУЗЬМЕНКО

старший преподаватель кафедры электро-механики и робототехники Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург

E-mail: mr.konnny@gmail.com

V.P. KUZMENKO

Senior Lecturer, Department of Electromechanics and Robotics, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg

E-mail: mr.konnny@gmail.com

С.В. СОЛЕНЬИ

кандидат технических наук, доцент кафедры электромеханики и робототехники Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург

E-mail: ssv555ssv@yandex.ru

S.V. SOLENYI

Candidate of Science (Engineering), Associate Professor of the Department of Electromechanics and Robotics, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg

E-mail: ssv555ssv@yandex.ru

<p>А.П. БОБРЫШОВ ассистент кафедры электромеханики и робототехники Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, г. Санкт-Петербург E-mail: ap.bobryshov@mail.ru</p>	<p>A.P. BOBRYSHOV Lecturer, Department of Electromechanics and Robotics, St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, St. Petersburg E-mail: ap.bobryshov@mail.ru</p>
<p>Р.С. СЫЧЕВ магистрант МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва E-mail: sychevrs@gmail.com</p>	<p>R.S. SYCHEV Master’s Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow E-mail: sychevrs@gmail.com</p>
<p>Е.Ю. АКИНИН магистрант МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва E-mail: denkulonwot@yandex.ru</p>	<p>E. Yu. AKININ Master’s Student, MIREA – Russian Technological University, Moscow E-mail: denkulonwot@yandex.ru</p>
<p>Ю.И. БОГОМОЛОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры мировой и национальной экономики Всероссийской академии внешней торговли при Минэкономразвития России, г. Москва E-mail: julbogo@mail.ru</p>	<p>Yu.I. BOGOMOLOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of World and National Economy, All-Russian Academy of Foreign Trade under the Ministry of Economic Development of Russia, Moscow E-mail: julbogo@mail.ru</p>
<p>Т.В. ДУБРОВСКАЯ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации отраслей лесного комплекса Сибирского государственного университета науки и технологий имени М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: tvd2005@mail.ru</p>	<p>T.V. DUBROVSKAYA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Organization of the Forestry Sectors, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: tvd2005@mail.ru</p>
<p>Л.Н. РИДЕЛЬ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации отраслей лесного комплекса Сибирского государственного университета науки и технологий имени М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: ridell@mail.ru</p>	<p>L.N. RIDEL Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics and Organization of the Forestry Sectors, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology., Krasnoyarsk E-mail: ridell@mail.ru</p>
<p>И.В. ШАДРИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры бизнес-информатики и моделирования бизнес-процессов Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: ivshadrina@mail.ru</p>	<p>I.V. SHADRINA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Business Informatics and Modeling of Business Processes, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: ivshadrina@mail.ru</p>
<p>Е.В. КОСТОУСТОВА старший преподаватель кафедры бизнес-информатики и моделирования бизнес-процессов Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: Kost-elen@yandex.ru</p>	<p>E.V. KOSTOUSTOVA Senior Lecturer, Department of Business Informatics and Modeling of Business Processes, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: Kost-elen@yandex.ru</p>

<p>И.В. ИЛЬИН доктор экономических наук, профессор Высшей школы бизнес-инжиниринга Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: ivi2475@gmail.com</p>	<p>I.V. ILYIN Doctor of Economics, Professor, Higher School of Business Engineering, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: ivi2475@gmail.com</p>
<p>О.С. ЧЕМЕРИС кандидат экономических наук, доцент Высшей школы бизнес-инжиниринга Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург E-mail: chemeris_os@spbstu.ru</p>	<p>O.S. CHEMERIS Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Graduate School of Business Engineering, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg E-mail: chemeris_os@spbstu.ru</p>
<p>А.И. САРЫГУЛОВ доктор экономических наук, научный сотрудник Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: dept.cfr@unecon.ru</p>	<p>A.I. SARYGULOV Doctor of Economics, Researcher, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg E-mail: dept.cfr@unecon.ru</p>
<p>Е.В. КАШИНА доктор экономических наук, профессор кафедры проектирования зданий и экспертизы недвижимости Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: EKashina@sfu-kras.ru</p>	<p>E.V. KASHINA Doctor of Economics, Professor, Department of Building Design and Real Estate Expertise, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: EKashina@sfu-kras.ru</p>
<p>И.А. САЕНКО доктор экономических наук, профессор кафедры проектирования зданий и экспертизы недвижимости Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: ISaenko@sfu-kras.ru</p>	<p>I.A. SAENKO Doctor of Economics, Professor, Department of Building Design and Real Estate Expertise, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: ISaenko@sfu-kras.ru</p>
<p>В.В. ПУХОВА старший преподаватель кафедры проектирования зданий и экспертизы недвижимости Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: VVetrova@sfu-kras.ru</p>	<p>V.V. PUKHOVA Senior Lecturer, Department of Building Design and Real Estate Expertise, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: VVetrova@sfu-kras.ru</p>
<p>Е.В. КРЕЛИНА старший преподаватель кафедры проектирования зданий и экспертизы недвижимости Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: EKrelina@sfu-kras.ru</p>	<p>E.V. KRELINA Senior Lecturer, Department of Building Design and Real Estate Expertise, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: EKrelina@sfu-kras.ru</p>

<p>Т.Б. КУРБАЦКАЯ кандидат психологических наук, доцент кафедры рекламы и человеческих ресурсов Московского университета имени С.Ю. Витте, г. Москва E-mail: alterego123@yandex.ru</p>	<p>T.B. KURBATSKAYA Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Department of Advertising and Human Resources, Witte Moscow University, Moscow E-mail: alterego123@yandex.ru</p>
<p>Я.С. ВАЗИЮКОВ студент Московского университета имени С.Ю. Витте, г. Москва E-mail: alterego123@yandex.ru</p>	<p>YA.S. VAZYUKOV Witte Moscow University student, Moscow E-mail: alterego123@yandex.ru</p>
<p>И.О. НАГАСЛАЕВА кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента Бурятского государственного университета имени Доржи Банзарова, г. Улан-Удэ E-mail: nio_irina@list.ru</p>	<p>I.O. NAGASLAEVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor of the Department of Management, Buryat State University named after Dorzhi Banzarov, Ulan-Ude E-mail: nio_irina@list.ru</p>
<p>А.О. АЮШЕЕВА кандидат технических наук, доцент кафедры менеджмента Бурятского государственного университета имени Доржи Банзарова, г. Улан-Удэ E-mail: sharlu59@bk.ru</p>	<p>A.O. AYUSHEEVA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Management, Buryat State University named after Dorzhi Banzarov, Ulan-Ude E-mail: sharlu59@bk.ru</p>
<p>Н.А. ЗОЛОТАРЕВА кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента Бурятского государственного университета имени Доржи Банзарова, г. Улан-Удэ E-mail: malinka_nk@bk.ru</p>	<p>N.A. ZOLOTAREVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Management, Buryat State University named after Dorzhi Banzarov, Ulan-Ude E-mail: malinka_nk@bk.ru</p>
<p>Л.А. ОВСЯНКО доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и статистики Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск E-mail: lidiya-ovs@mail.ru</p>	<p>L.A. OVSYANKO Doctor of Economics, Professor, Department of Accounting and Statistics, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk E-mail: lidiya-ovs@mail.ru</p>
<p>К.В. ЧЕПЕЛЕВА кандидат экономических наук, доцент кафедры логистики и маркетинга в АПК Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск E-mail: lidiya-ovs@mail.ru</p>	<p>K.V. CHEPELEVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Logistics and Marketing in the agro-industrial complex of the Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk E-mail: lidiya-ovs@mail.ru</p>
<p>Т.А. БОРОДИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и статистики Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск E-mail: rigik25@mail.ru</p>	<p>T.A. BORODINA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Accounting and Statistics, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk E-mail: rigik25@mail.ru</p>

<p>А.А. ОСИПОВ соискатель ученой степени кандидата наук кафедры цифровой и отраслевой экономики Воронежского государственного технического университета, г. Воронеж E-mail: sanya-28@mail.ru</p>	<p>A.A. OSIPOV Candidate for PhD Degree, Department of Digital and Sectoral Economics, Voronezh State Technical University, Voronezh E-mail: sanya-28@mail.ru</p>
<p>А.В. РОМАНОВ кандидат экономических наук, доцент кафедры организации производства и управления бизнесом в АПК Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: lexandr.romanov1984@yandex.ru</p>	<p>A.V. ROMANOV Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Organization of Production and Business Management in Agro-Industrial Complex, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov E-mail: lexandr.romanov1984@yandex.ru</p>
<p>В.В. БАРБАШИН кандидат педагогических наук, доцент кафедры физической культуры Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: lexandr.romanov1984@yandex.ru</p>	<p>V.V. BARBASHIN Candidate of Science (Pedagogy), Associate Professor, Department of Physical Culture of the Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov E-mail: lexandr.romanov1984@yandex.ru</p>
<p>М.Ю. РУДЮК кандидат технических наук, доцент кафедры технического управления качеством Пензенского государственного технологического университета, г. Пенза E-mail: green_bag94@mail.ru</p>	<p>M.Yu. RUDYUK Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Technical Quality Management, Penza State Technological University, Penza E-mail: green_bag94@mail.ru</p>
<p>С.В. ЧЕКАЙКИН кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технического управления качеством Пензенского государственного технологического университета, г. Пенза E-mail: cheksv@mail.ru</p>	<p>S.V. CHEKAIKIN Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Head of Department of Technical Quality Management, Penza State Technological University, Penza E-mail: cheksv@mail.ru</p>
<p>А.В. МАСЛОВА магистрант Пензенского государственного технологического университета, г. Пенза E-mail: gerasimovam2015@yandex.ru</p>	<p>A.V. MASLOVA Master's Student, Penza State Technological University, Penza E-mail: gerasimovam2015@yandex.ru</p>
<p>О.В. СУХОВА магистрант Пензенского государственного технологического университета, г. Пенза E-mail: suhova_ol@mail.ru</p>	<p>O.V. SUKHOVA Master's Student, Penza State Technological University, Penza E-mail: suhova_ol@mail.ru</p>
<p>Р.И. САФИН аспирант Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань E-mail: safin.g2013@yandex.ru</p>	<p>R.I. SAFIN Postgraduate Student, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan E-mail: safin.g2013@yandex.ru</p>

<p>К.Б. САФОНОВ кандидат философских наук, доцент кафедры английского языка Тульского государственного педагогического университета имени Л.Н. Толстого, г. Тула E-mail: k_b_s_k_b@list.ru</p>	<p>K.B. SAFONOV Candidate of Science (Philosophy), Associate Professor, Department of English, Tolstoy Tula State Pedagogical University, Tula E-mail: k_b_s_k_b@list.ru</p>
<p>М.Е. УТЕГЕНОВА аспирант Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: milana1ness@mail.ru</p>	<p>M.E. UTEGENOVA Postgraduate Student, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov E-mail: milana1ness@mail.ru</p>
<p>К.П. КОЛОТЫРИН доктор экономических наук, профессор кафедры проектного менеджмента и внешнеэкономической деятельности Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: milana1ness@mail.ru</p>	<p>K.P. KOLOTYRIN Doctor of Economics, Professor, Department of Project Management and Foreign Economic Activity, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov E-mail: milana1ness@mail.ru</p>
<p>И.А. АНГЕЛИНА доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой туризма Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк E-mail: irinaangelina5566@gmail.com</p>	<p>I.A. ANGELINA Doctor of Economics, Professor, Head of Department of Tourism, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk E-mail: irinaangelina5566@gmail.com</p>
<p>А.А. ГРАДИНАРОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры туризма Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, г. Донецк E-mail: 555arina@mail.ru</p>	<p>A.A. GRADINAROVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Tourism, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk E-mail: 555arina@mail.ru</p>
<p>ЦИНЬ ЧЖИЧЖЭНЬ аспирант Государственного университета управления, г. Москва E-mail: 308743965@qq.com</p>	<p>QIN ZHIZHEN Postgraduate Student, State University of Management, Moscow E-mail: 308743965@qq.com</p>
<p>А.С. ЛИННИКОВ кандидат юридических наук, проректор по международному сотрудничеству, доцент Департамента мировой экономики и международного бизнеса Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, г. Москва E-mail: ASLinnikov@fa.ru</p>	<p>A.S. LINNIKOV Candidate of Science (Law), Vice-Rector for International Cooperation, Associate Professor, Department of World Economy and International Business, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow E-mail: ASLinnikov@fa.ru</p>

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 10(124) 2021
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 23.10.2021 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 16,97. Уч.-изд. л. 10,65.
Тираж 1000 экз.