

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 10(112) 2020

Главный редактор

Тарандо Е.Е.

Редакционная коллегия:

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

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

МАШИНОСТРОЕНИЕ:

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

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

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

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

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

Москва 2020

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

Журнал

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

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

Учредитель

МОО «Фонд развития науки и
культуры»

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

Главный редактор

Е.Е. Тарандо

Выпускающий редактор

Е.В. Алексеевская

Редактор иностранного
перевода

Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию

Е.В. Алексеевская

Адрес редакции:

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

Телефон:

89156788844

E-mail:

nauka-bisnes@mail.ru

На сайте

<http://globaljournals.ru>

размещена полнотекстовая
версия журнала.

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

Перепечатка статей возможна только
с разрешения редакции.

Мнение редакции не всегда
совпадает с мнением авторов.

Экспертный совет журнала

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Содержание

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Технология машиностроения

- Быченков А.А.** Времяпролетный телеметр на основе полупроводникового кольцевого лазера в бистабильном режиме 8
- Власенков А.Н., Павлов А.П., Пасечник Д.Ю.** Оптимизация конструкций изделий с применением систем автоматической оптимизации 16

Машины, агрегаты и процессы

- Зырянов М.А., Мохирев А.П., Давыденко А.Н., Булаев Е.В.** Совершенствование конструкции мельницы для производства древесной муки из порубочных остатков в условиях лесозаготовительных работ 22

Организация производства

- Белых А.Н., Астахов И.А., Небож Т.Б.** Метод волновой теории удара: основные проблемы и заблуждения 27
- Белых А.Н., Астахов И.А., Небож Т.Б.** Полевые испытания буронабивных свай повышенной несущей способности: метод Остерберга (метод двунаправленной нагрузки) 30
- Загорская А.В., Лapidус А.А.** Научно-техническое сопровождение как инструмент выявления скрытых ошибок при разработке проектной документации по объектам повышенного уровня ответственности 34
- Зеленский И.Р., Хроменок Д.В., Деревцова К.В.** Сравнительный анализ промышленных методов борьбы с угольной пылью в морских портах Дальнего Востока 41
- Хроменок Д.В., Зеленский И.Р., Деревцова К.В.** Анализ эффективности вторичной переработки строительного мусора и материалов 44

Стандартизация и управление качеством

- Заяц Е.А., Ким Э.Н.** Модель оценки канцерогенности коптильного дыма и копченой продукции 47
- Финеев Н.А., Чекайкин С.В.** Исследование особенностей летучего контроля качества сельскохозяйственного оборудования на предприятии 51

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

- Капленкова П.А., Сивова А.Н.** Предсказывание загрязнения атмосферного воздуха с помощью машинного обучения и PySpark 54

Математическое моделирование и численные методы

- Сокольников А.Н.** Решение задачи оптимального распределения перехватчиков по баллистическим целям 57

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Экономика и управление

Борисов А.Ф., Тарандо Е.Е., Трофимова Т.А. Бренд работодателя как инструмент привлечения персонала.....	62
Воротников И.Л., Муравьева М.В. Стимулирующие меры полного удовлетворения потребностей населения России в производстве овощной продукции.....	65
Ван Сяомэй Анализ современной обстановки российско-китайского туризма в рамках программы «Один пояс, один путь»	69
Гиндуллина К.Р., Яппарова Э.Н. Анализ воды родников села Исмаилово Дюртюлинского района Республики Башкортостан	72
Горбач Л.А., Шинкевич М.В., Фаррахова А.А. Глобальные вызовы цифровой революции.....	76
Канциянов Р.Ю., Баранова И.А. Новые парадигмы регионального социально-экономического развития на основе инфраструктурных преобразований.....	79
Назарова И.Т. Особенности создания целевого капитала в современном российском университете	82
Ридель Л.Н. Выбор инновационной стратегии развития предприятия.....	85
Семенова Ю.Е., Мамина К.Р., Воронько В.Д. Влияние металлургических предприятий на окружающую среду	88
Торженова Т.В., Горшкова Г.Н. Составляющие продовольственного обеспечения региона в системе экономической безопасности.....	91
Фирова И.П., Редькина Т.М., Гутник М.В. Обеспечение национальной безопасности в процессе осуществления оффшорной деятельности.....	95
Фирова И.П., Редькина Т.М., Соломонова В.Н. Экспорт российского образования – актуальное направление роста конкурентоспособности отечественных университетов.....	98

Математические и инструментальные методы экономики

Кислицын Е.В., Кислицын И.В. Сущность процессно-ориентированного подхода в имитационном моделировании.....	101
Рукомойников К.П., Мохирев А.П., Медведев С.О., Дербенева Е.Ю. Отдельные особенности имитационного моделирования технологического процесса вывозки древесины	104

Мировая экономика

Добринова Т.В., Гололобова М.А. Детерминанты содействия экономическому развитию и международной торговле	108
Солдатенко Д.М. Технологическое лидерство через патентование	111

Contents

MECHANICAL ENGINEERING

Engineering Technology

- Bychenkov A.A.** Time-of-Flight Telemeter Based on a Semiconductor Ring Laser in a Bistable Mode..... 8
- Vlasenkov A.N., Pavlov A.P., Pasechnik D.Yu.** Optimization of Product Designs Using Automatic Optimization Systems..... 16

Machines, Units and Processes

- Zyryanov M.A., Mokhirev A.P., Davydenko A.N., Bulaev E.V.** Improvement of the Design of the Mill for Production of Wood Flour from Harvest Residues in Logging Conditions..... 22

Organization of Manufacturing

- Belykh A.N., Astakhov I.A., Nebozh T.B.** High-Strain Dynamic Pile Testing: Main Problems and Ignorance 27
- Belykh A.N., Astakhov I.A., Nebozh T.B.** Field Testing of Cast-In-Situ Piles with Increased Bearing Capacity: Osterberg Test (Bi-Directional Pile Testing) 30
- Zagorskaya A.V., Lapidus A.A.** Scientific and Technical Support as a Tool for Hidden Errors in the Development of Documentation for High-Risk Facilities 34
- Zelenskii I.R., Khromenok D.V., Derevtsova K.V.** A Review of Methods for Assessing Energy Efficiency in Cities 41
- Khromenok D.V., Zelenskii I.R., Derevtsova K.V.** The Analysis of the Efficiency of Secondary Processing of Building Waste and Material 44

Standardization and Quality Management

- Zayats E.A., Kim E.N.** A Model for Assessing the Carcinogenicity of Smoke and Smoked Products..... 47
- Fineev N.A., Chekaikin S.V.** Features of Casual Quality Inspection of Agricultural Equipment at JSC “Belinskselmash” 51

INFORMATION TECHNOLOGY

Computers, Software and Computer Networks

- Kaplenkova P.A., Sivova A.N.** Predicting Air Pollution Using Machine Learning and PySpark..... 54

Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Sokolnikov A.N.** Solving the Problem of Optimal Distribution of Interceptors for Ballistic Targets 57

ECONOMIC SCIENCES

Economics and Management

Borisov E.E., Tarando A.F., Trofimova T.A. Employer's Brand as a Tool for Attracting Personnel	62
Vorotnikov I.L., Muravyova M.V. Stimulating Measures of Full Satisfaction of the Needs of the Population of Russia in Production of Vegetables	65
Wang Xiaomei The Analysis of the Current Situation in Russian-Chinese Tourism in the Framework of "One Belt, One Road" Program	69
Gindullina K.R., Yapparova E.N. The Analysis of Water from Two Springs in the Village of Ismailovo in the Durtuyulinsky District of the Republic of Bashkortostan	72
Gorbach L.A., Shinkevich M.V., Farrakhova A.A. Global Challenges of the Digital Revolution	76
Kantsyanov R.Yu., Baranova I.A. New Paradigms of Regional Socio-Economic Development Based on Infrastructural Transformations	79
Nazarova I.T. Features of Creating Endowment in Modern Russian University	82
Riedel L.N. Choosing an Innovative Strategy for the Enterprise Development	85
Semenova Yu.E., Mamina K.R., Voronko V.D. The Impact of Metallurgical Enterprises on the Environment	88
Torzhenova T.V., Gorshkova G.N. Components of Regional Food Security in the System of Economic Security	91
Firova I.P., Redkina T.M., Gutnik M.V. Ensuring National Security in Offshore Activities	95
Firova I.P., Redkina T.M., Solomonova V.N. Export of Russian Education as a Way of Increasing the Competitiveness of Russian Universities	98

Mathematical and Instrumental Methods of Economics

Kislitsyn E.V., Kislitsyn I.V. The Essence of the Process-Oriented Approach in Simulation Modeling	101
Rukomoynikov K.P., Mokhirev A.P., Medvedev S.O., Derbeneva E.Yu. Some Features of Simulation of the Wood Removal Process	104

World Economics

Dobrinova T.V., Gololobova M.A. Determinants of Facilitating Economic Development and International Trade	108
Soldatenko D.M. Technological Leadership through Patenting System	111

УДК 531.383-11

А.А. БЫЧЕНКОВ

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт

(национальный исследовательский университет)», г. Москва

ВРЕМЯПРОЛЕТНЫЙ ТЕЛЕМЕТР НА ОСНОВЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО КОЛЬЦЕВОГО ЛАЗЕРА В БИСТАБИЛЬНОМ РЕЖИМЕ

Ключевые слова: измерение расстояния; кольцевой лазер; лазерный диод; оптическая инжекция; телеметр.

Аннотация. В статье исследуется телеметр, работа которого основана на полупроводниковом кольцевом лазере, действующем в бистабильном режиме.

Цель работы: исследование работы телеметра на основе кольцевого лазера.

Задача: разработка новой телеметрической схемы измерения абсолютных расстояний на основе полупроводникового кольцевого лазера, функционирующего в режиме бистабильности. Оптическая обратная связь, обеспечиваемая с помощью двух внешних отражателей (первый, зафиксированный на небольшом расстоянии, и второй, подвижный, определяющий измерительное плечо), генерирует направление распространения (как по часовой стрелке, так и против часовой стрелки) внутри кольцевого лазера, период которого имеет линейную связь с расстоянием отражателя измерительного плеча. Электрический выходной сигнал может быть легко получен с помощью фотодиода, который находится за частично отражающим неподвижным зеркалом.

Гипотеза: может ли телеметр, который сочетает в себе времяпролетную и оптическую инжекцию, быть простым в использовании, поскольку, помимо лазера, для его функциональности требуются только зеркала и коллимационная или фокусирующая оптика. В отличие от большинства времяпролетных телеметров, эта схема не требует специальных условий или обработки для решения проблемы неоднозначности.

Методы: моделирование осуществляется при помощи математических моделей на основе

скоростных уравнений.

Результаты: телеметр может функционировать в диапазоне расстояний 10–32 м (как туда, так и обратно), с фиксированным плечом 10 мкм – 10 см, принимая известные теоретические параметры для кольцевого лазера мощностью 1 мВт.

Введение

Оптические методы измерения расстояний включают множество схем, большинство из которых основано на лазерах. Времяпролетные телеметры основаны на измерении времени, необходимого для лазерного излучения, чтобы преодолеть расстояние до цели. Как импульсные, так и синусоидальные времяпролетные телеметры требуют надлежащего проектирования и обработки для решения проблемы неоднозначности при измерении расстояний [1]. Импульсные телеметры требуют быстрого переключения мощности лазера, мобильности, несложных электронных схем и, возможно, применения методов оптического стробирования и оптимальных методов фильтрации оптических сигналов для получения высокого разрешения, т.к. основные принципы импульсных телеметров хорошо известны на теоретическом уровне.

Телеметры, основанные на оптической инжекции, характеризуются тем, что в этих схемах мощность лазера модулируется оптической мощностью, отраженной или рассеянной. Оптическая инжекция была предложена также для других измерений, включая динамический хаос и хаотическую криптографию. Оптическая бистабильность также позволяет измерять расстояние [2].

Полупроводниковые кольцевые лазеры

За последние два десятилетия были разработаны полупроводниковые кольцевые лазеры. Наиболее типичным применением этого устройства является лазерный гироскоп. Была получена математическая модель кольцевого лазера, а различные режимы были теоретически предсказаны и экспериментально наблюдались, включая бистабильность между режимами «два по часовой стрелке» и «против часовой стрелки» (*CW/CCW*). Были изучены эффекты оптической обратной связи, а также методы снижения чувствительности лазера к обратной связи, когда можно выбрать рабочую длину волны и режим. Генерация хаоса в кольцевом лазере также была исследована, и было предложено даже приложение для принятия решений в искусственном интеллекте. Однако кольцевой лазер для телеметрии еще не был исследован [3].

Схематически можно описать процесс, когда в данный момент лазер находится в режиме *CW*. Излучение, испускаемое одним концом кольцевого лазера, отражается обратно мишенью и по прошествии времени кругового обхода, которое зависит от расстояния от лазера до цели, снова попадает в лазерный резонатор в противоположном направлении и для правильных рабочих условий переключает лазер в положение против часовой стрелки [4]. Лазерное излучение с другого выхода направлено к ближайшему локальному зеркалу, вдоль короткого оптического пути для переключения лазера обратно в непрерывный режим, так что операция может начаться снова, производя периодическое изменение направления мощности внутри резонатора, что может быть обнаружено, например, фотодиодом, расположенным за локальным зеркалом.

Первое время кругового обхода зависит от расстояния от лазера до цели, а второе является постоянным, расстояние от лазера до цели можно измерить по периоду колебаний. Телеметр, который сочетает в себе время пролета и оптическую инжекцию, имеет очень простую схему, так как, помимо лазера, требуются только зеркала и коллимационная или фокусирующая оптика [5]. Электронное управление и обработка данных просты, так как импульсный генератор не требуется, и нужно только измерить период или частоту обнаруженного оптического выхода. Исследуемый телеметр не подвержен про-

блеме неоднозначности. Схема оценивается численно. Работа основана на научных трудах Нумаи (2000), в которых содержится подробный вывод о том, что, насколько известно, является первой моделью, предложенной в литературе для кольцевого лазера [6]. Включая оптическую обратную связь, получаются две модели – уравнения, которые описывают телеметр с заданными уровнями точности.

Численные модели

Параметры для уравнений были взяты у разработанной модели автора [6], включая такие параметры, как насыщение усиления, пренебрегая спонтанным излучением:

$$\frac{dS_1}{dt} = [G - \beta S_1 - \theta S_2] S_1 - \frac{S_1}{\tau_{ph}} + \frac{\eta_1}{\tau_{in}} S_2 (t - \tau_r), \quad (1)$$

$$\frac{dS_2}{dt} = [G - \beta S_2 - \theta S_1] S_2 - \frac{S_2}{\tau_{ph}} + \frac{\eta_1}{\tau_{in}} S_1 (t - \tau_m), \quad (2)$$

$$\frac{dN}{dt} = \frac{J}{ed} - [G - \beta S_1 - \theta S_2] S_1 - [G - \beta S_2 - \theta S_1] S_2 - \frac{N}{\tau_n}, \quad (3)$$

где $G = G_0(N - N_0)$. В этих уравнениях S_1, S_2 – плотности фотонов в непрерывном и прямом направлении; N – концентрация фотонов; J – плотность тока, коэффициент усиления G был линеаризован; а G_0 – коэффициент модального усиления; β и θ – коэффициенты насыщения; а e – заряд электрона. Так как исходная модель не включает оптическую инжекцию, были добавлены два последних параметра уравнений (1) и (2), где η_1, η_2 учитывают полное затухание от лазера до каждого зеркала и обратно, τ_{in} – время пролета в резонаторе лазера, а τ_r, τ_m – время обратного пути от лазера к локальному отражателю и к измерительному зеркалу соответственно. Эти два параметра были теми же самыми, которые обычно добавляются в модели Ланг–Кобаяши стандартного полупроводникового лазера, чтобы учесть обратное отражение от удаленного зеркала, необходимое

для изучения, например, хаотической динамики [7]. Плотность фотонов S может быть преобразована в оптическую мощность P (более точно измеряемую величину) с помощью $P = kS$:

$$k = hvv_g S_b, \quad (4)$$

где h – постоянная Планка; $v = c/\lambda$ – оптическая частота (c – скорость света в вакууме), а v_g и S_b – групповая скорость и площадь луча соответственно. В дальнейшем приведенная модель будет названа моделью с тремя уравнениями. Эту модель можно упростить с точки зрения численного интегрирования, если предположить, что динамику N можно считать достаточно медленной по сравнению с динамикой фотонов, чтобы ею можно было спокойно пренебречь [8].

Таким образом, $dN/dt = 0$ в уравнении (3), так что коэффициент усиления $G_0(N - N_0)$ постоянен в первом приближении. Нормировав время t на время жизни фотона τ_{ph} и выразив динамику через мощность вместо плотности фотонов, получается новая модель:

$$\frac{dP_1}{dt} = [\mu(1 - sP_1 - cP_2) - 1] \times P_1 - \eta'_2 P_2 (t - \tau'_r), \quad (5)$$

$$\frac{dP_2}{dt} = [\mu(1 - sP_2 - cP_1) - 1] \times P_2 - \eta'_1 P_1 (t - \tau'_m), \quad (6)$$

где новые параметры связаны с параметрами предыдущей модели:

$$\begin{aligned} \mu &= G_0(N - N_0)\tau_{ph}, \\ s &= \beta\tau_{ph}/\mu k', \\ c &= \theta\tau_{ph}/\mu k', \\ \eta'_2 &= \eta'_1\tau_{ph}/\tau_{in}, \\ \eta'_1 &= \eta'_1\tau_{ph}/\tau_{in} \end{aligned}$$

где τ'_r, τ'_m, k' – нормированные значения τ_r, τ_m, k . В дальнейшем в статье будет отсылка к уравнениям (5), (6) как к модели с двумя уравнениями.

Полученные результаты

В результате исследования была использована более точная и полная модель из трех

уравнений, чтобы продемонстрировать принцип работы телеметра и исследовать его линейность. Большинство значений параметров были приняты такими же, как и в работе [9], в то время как β, θ были оптимизированы для лазера мощностью 1 мВт.

Была найдена удобная рабочая точка, в которой бистабильный режим наиболее надежен. Временные ряды мощности режимов SW и CSW лазера показаны на рис. 1. Параметры $\eta_1 = \eta_2 = \eta = 0,3, I = J_{Sa} = 5,3$ мА, что дает стабильные и четкие сигналы колебаний (локальное плечо: 100 мкм, расстояние до цели: 20 см). Затем было произведено численное тестирование на разных расстояниях как от локального, так и от удаленного зеркала, предполагая, что рабочая среда – воздух (скорость света c). Было обнаружено линейное поведение, как показано на рис. 2, где построен график зависимости периода колебаний от целевого расстояния для тех же параметров, что и на рис. 1, и для короткого целевого расстояния туда и обратно. Из рис. 2 период составляет приблизительно $T = 2$ м, т.е. вдвое больше времени обхода лазерной мишени туда и обратно [10].

Для большого расстояния до цели по отношению к локальному расстоянию до зеркала ($\tau_m \gg \tau_r$) это было ожидаемо, поскольку $2\tau_m$ – это время, необходимое для того, чтобы лазерное излучение полностью заполнилось и покинуло измерительное плечо, то есть между двумя коммутациями. Линейность подтверждена при увеличении дальности обхода до цели от 10 см до 32 м и для различных значений β, θ, η , при условии, что I оптимизирован для работы лазера в бистабильном режиме. Был протестирован в диапазоне от 10 см до 10 мкм, так как короткое локальное устройство предпочтительнее, особенно с учетом реализации фотонной интегральной схемы. В моделировании были добавлены источники шума. Затем была протестирована модель с двумя уравнениями, обнаружив, что, несмотря на это, ее простая форма дает, по существу, те же прогнозы. Из уравнений (5), (6) в бистабильном режиме без обратной связи ($\eta'_1 = \eta'_2 = \eta' = 0$) либо P_1 , либо P_2 должны быть равны нулю. Так как $P_1 = 0, dP_2/dt = 0$ (стационарные условия), получается:

$$P_{20} = (\mu - 1)/(\mu),$$

из которых $\mu > 1$ является условием для работы

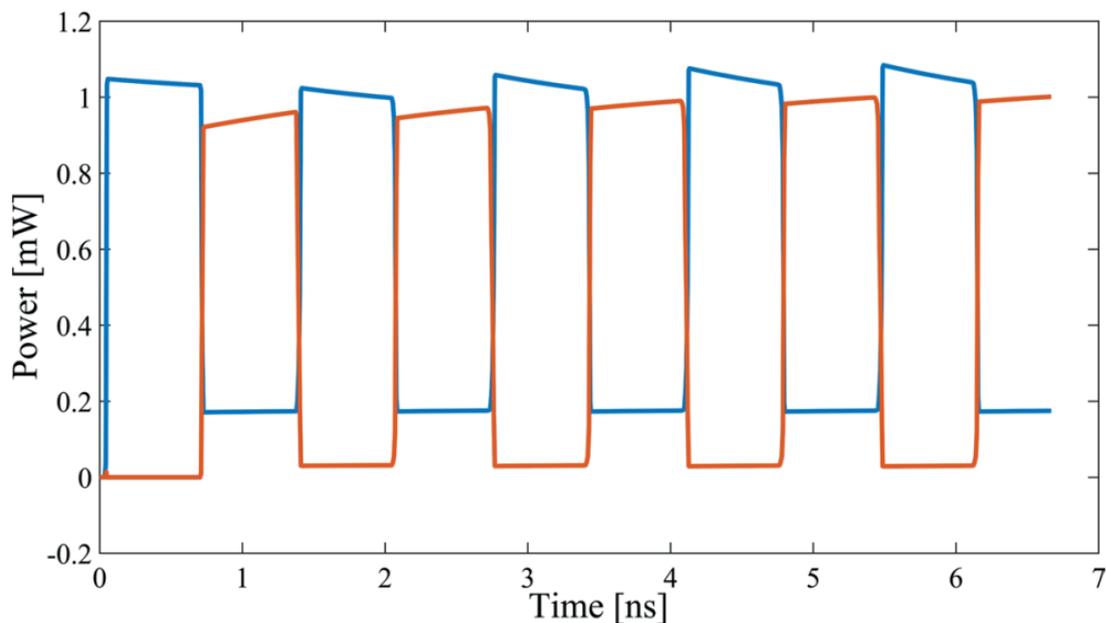


Рис. 1. Пример временного ряда мощности для режимов *CW* и *CCW* (модель с тремя уравнениями, локальное плечо: 100 мкм, целевое расстояние: 20 см)

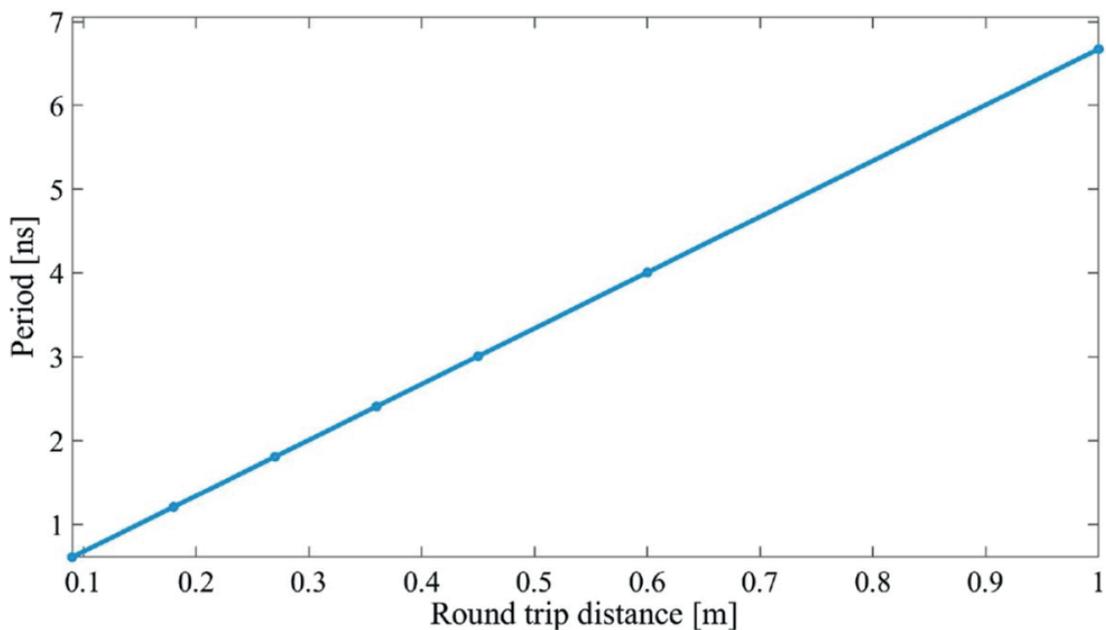


Рис. 2. График линейного поведения телеметра, смоделированный с помощью модели с тремя уравнениями (локальное плечо: 100 мкм)

лазера. Так как исследуется период колебаний как функция расстояния и можно пренебречь амплитудой, следует нормировать выходную мощность на P_{20} и выбрать небольшие числа

для параметров $\mu = 2$, $\eta'_1 = \eta'_2 = 0,3$, $s = 0,005$, $c = 0,03$, чтобы ускорить численное моделирование.

Пример временного ряда мощности пока-

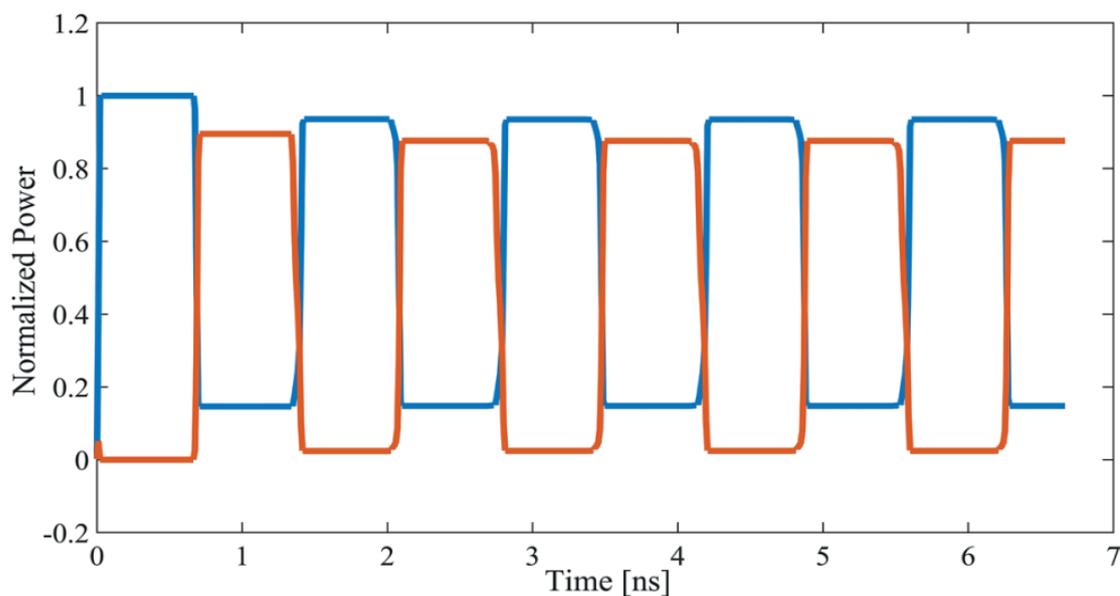


Рис. 3. Пример временного ряда мощности для режимов *CW* и *CCW* (модель с двумя уравнениями, локальное плечо: 100 мкм, расстояние до цели: 20 см)

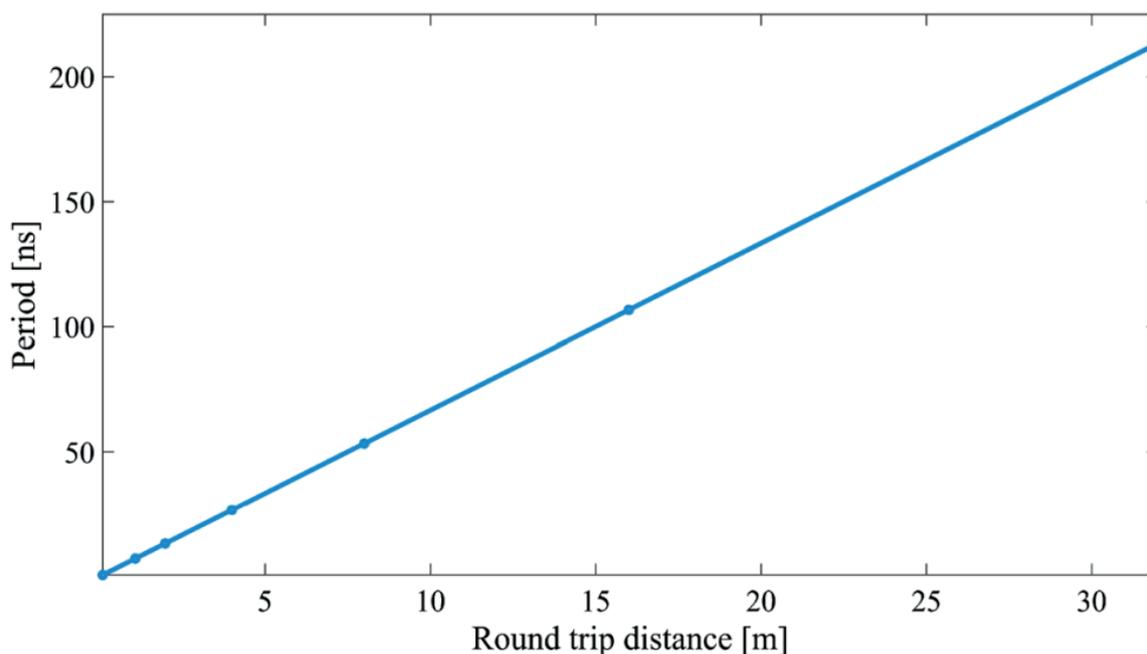


Рис. 4. График линейности телеметра, смоделированный с помощью модели с двумя уравнениями (локальное плечо: 10 мкм)

зан на рис. 3 для того же целевого расстояния, что и на рис. 1. Время по горизонтальной оси было денормализовано, что позволяет проводить сравнение: обнаружено, что, несмотря на некоторые незначительные различия в фор-

ме сигнала, период точно такой же. На рис. 4 представлен график линейности для локальной длины плеча 10 мкм и расстояния до 32 м, где снова горизонтальная ось масштабирована до тех же единиц, что и на рис. 2.

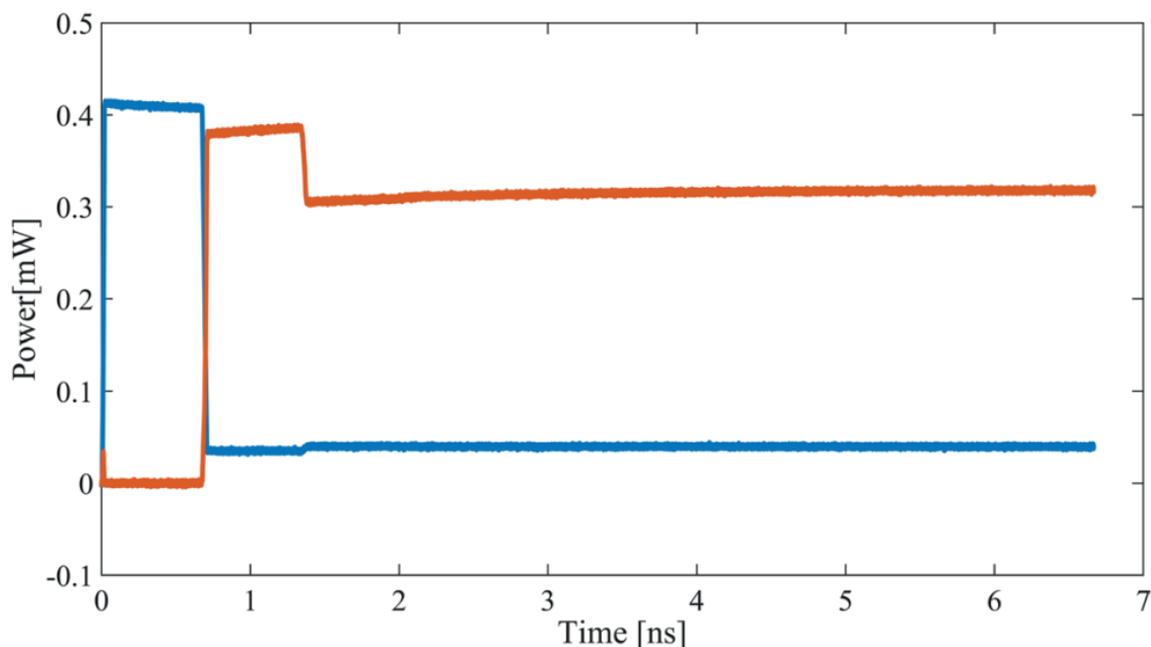


Рис. 5. Пример временного ряда мощности для режимов *CW* и *CCW* при отказе бистабильного переключения (модель с тремя уравнениями)

Модель с двумя уравнениями, главное преимущество которой заключается в ее простоте, могла быть непосредственно написана из описания принципа работы телеметра. Фактически, уравнения (5), (6) показывают, что каждая мода встречного вращения характеризуется коэффициентом усиления, который снижается прямым и перекрестным эффектом насыщения, и что каждый режим получает оптическую обратную связь с задержкой от одного зеркала [11].

Полученные результаты согласуются для всех протестированных расстояний, можно полагать, что двойное уравнение подходит для моделирования кольцевого лазера, по крайней мере, для этой конкретной цели. Из модели с тремя уравнениями было обнаружено, что лазер не может работать в бистабильном режиме, если существенно изменить значения его параметров относительно показанных в (τ_n , τ_{ph} , β , θ). Это означает, что лазер должен быть спроектирован или оптимизирован для этого конкретного применения, даже несмотря на то, что для более точного изучения этого вопроса следует использовать более точную модель (описывающую технологические детали устройства). Если лазер находится в режиме бистабильности, то система может не подходить для работы в качестве телеметра [11].

Например, на рис. 5 показан случай, когда лазер после переходного процесса не может периодически переключаться между режимами *CW* и *CCW*. Это может произойти, например, в некоторых диапазонах питающего тока, или при слишком большом затухании (параметр η), или при низких значениях параметров β , θ . Это подтверждает, что для практического изготовления телеметра необходимо подходящее проектирование системы.

Однако полученная схема является надежной в том смысле, что желаемый режим работы находится для относительно большого диапазона параметров в пределах оптимальных настроек. Режим экспериментального тестирования наблюдался разными авторами [12–13], поэтому можно считать, что выбранная схема может быть успешно реализована. Причем нужно применять лазер 1 мВт, что является типичной выходной мощностью как для кольцевого полупроводникового лазера, так и для телеметра ближнего действия. Приведенная схема была протестирована на расстоянии до 32 м в оба конца, но в модели нет фундаментальных ограничений, препятствующих измерению больших расстояний.

На практике ожидается максимальное рабочее расстояние из-за доступной мощности и

ослабления луча, а также в зависимости от фокусирующей или коллимирующей оптики. Однако с большими расстояниями или затуханиями можно справиться с помощью устройства, имеющего соответствующую мощность. Кроме того, с реальным устройством можно ожидать некоторого расхождения в отношении идеального отклика $T = 2\tau_m$ из-за деталей динамики переключения лазера. В работе автора [13] типичное экспериментальное время переключения составляет порядка 1,5 нс и может изменяться на 0,7–0,001 % в зависимости от уровня обратной связи. Это колебание напрямую повлияет на точность телеметра за один проход туда и обратно. Точно так же точность типичного импульсного времяпролетного телеметра ограничена за один проход в оба конца из-за флуктуации времени отклика детектора [13].

В схеме измерялась частота вместо одного временного полета, среднее время отклика существенно различается, и влияние флуктуаций режима лазера и показателя преломления на траектории уменьшается. Типичный времяпролетный телеметр покажет тот же результат путем взятия среднего значения по нескольким одиночным измерениям. Предложенная схема также может использоваться для измерения рас-

стояния между двумя целями, позволяя обоим отражателям двигаться. В этом случае выходной сигнал может быть легко получен путем включения короткой пассивной направляющей секции сразу за кольцевым лазером, вдоль одного плеча, для определения движущейся мощности или измерения падения напряжения на лазере.

Заключение

В статье численно продемонстрировали времяпролетный телеметр на основе сконструированного кольцевого лазера. Эта схема имеет очень простую оптическую форму, требующую только коллимации или фокусировки лазера и юстировки цели, и измеряет расстояние без неоднозначности. Источник питания лазера – простой источник постоянного тока, а электронная обработка заключается только в фотодетектировании и усилении лазерного излучения и в измерении периода выходного сигнала прямоугольной формы. Были предложены две различные математические модели, и линейность модели была оценена на расстоянии от 10 см до 32 м в оба конца для лазера мощностью 1 мВт.

Список литературы

1. Кошелев, А.В. Скорость распространения фемтосекундных лазерных импульсов в атмосфере / А.В. Кошелев, И.Д. Миценко, Ю.Г. Костына, Ю.В. Скипа, А.А. Морозов, Д.В. Кочкарев // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2009. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/skorost-rasprostraneniya-femtosekundnyh-lazernyh-impulsov-v-atmosfere>.
2. Mecozzi, A. Chaos self-synchronization in a semiconductor laser / A. Mecozzi, C. Antonelli, V. Annovazzi-Lodi, M. Benedetti // Opt. Lett. – 2009. – Vol. 34(9). – P. 1387–1389.
3. Kurti, S. A CMOS chip set for accurate pulsed time-of-flight laser range finding / S. Kurti, et al. // Proceedings of I2MTC IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference Houston, TX, 2018. – P. 1–5. – DOI: 10.1109/i2mtc.2018.8409646.
4. Марач, А.А. Оптико-электронные методы определения дальности / А.А. Марач, М.М. Кузнецов, В.В. Коваленко // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2015. – № 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/optiko-elektronnye-metody-opredeleniya-dalnosti>.
5. Дмитриев, В. Полупроводниковый кольцевой лазер и его применение / В. Дмитриев, В. Дураев, А. Казаков, Е. Неделин // Фотоника. – 2008. – № 4. – С. 18–21.
6. Numai, T. Analysis of signal voltage in a semiconductor ring laser gyro / T. Numai // Quantum Electron. – 2000. – Vol. 36(10). – P. 1161–1167.
7. Norgia, M. Self-mixing instrument for simultaneous distance and speed measurement / M. Norgia, D. Melchionni, A. Pesatori // Opt. Lasers Eng. – 2017. – Vol. 99. – P. 31–38.
8. Verschaffelt, G. Directional power distribution and mode selection in micro ring lasers by controlling the phase and strength of filtered optical feedback / G. Verschaffelt, M. Khoder // Opt. Express. – 2018. – Vol. 26(11). – P. 14 315–14 328.
9. Комбаров, М.С. Перспективы развития оптико-электронных измерительных приборов на российском рынке / М.С. Комбаров, М.М. Кузнецов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Между-

нар. науч. конгр.: Междунар. науч. конф. «Сибоптика-2013» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск : СГГА. – 2013. – Т. 1. – С. 290–292.

10. Berkovic, G. Optical methods for distance and displacement measurements / G. Berkovic, E. Shafir // *Adv. Opt. Photonics*. – 2012. – Vol. 4. – P. 441–471.

11. Friart, G. Stability of steady and periodic states through the bifurcation bridge mechanism in semiconductor ring lasers subject to optical feedback / G. Friart, et al. // *Opt. Express*. – 2017. – Vol. 25(1). – P. 339–350.

12. Khoder, M. Reducing the sensitivity of semiconductor ring lasers to external optical injection using selective optical feedback / M. Khoder, G. Van der sande, G. Verschaffelt // *Appl. Phys*. – 2018. – Vol. 124 – P. 133101.

13. Trita, A. All-optical toggle flip-flop based on monolithic semiconductor ring laser / A. Trita, G. Mezosi, M. Sorel // *Giuliani. Photonics Technol. Lett*. – 2014. – Vol. 26(1). – P. 96–99.

References

1. Koshelev, A.V. Skorost rasprostraneniya femtosekundnykh lazernykh impulsov v atmosfere / A.V. Koshelev, I.D. Mitsenko, YU.G. Kostyna, YU.V. Skipa, A.A. Morozov, D.V. Kochkarev // *Interespo Geo-Sibir*. – 2009. – № 2 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/skorost-rasprostraneniya-femtosekundnyh-lazernyh-impulsov-v-atmosfera>.

4. Marach, A.A. Optiko-elektronnye metody opredeleniya dalnosti / A.A. Marach, M.M. Kuznetsov, V.V. Kovalenko // *Interespo Geo-Sibir*. – 2015. – № 3 [Electronic resource]. – Access mode : <https://cyberleninka.ru/article/n/optiko-elektronnye-metody-opredeleniya-dalnosti>.

5. Dmitriev, V. Poluprovodnikovyy koltsevoy lazer i ego primeneniye / V. Dmitriev, V. Duraev, A. Kazakov, E. Nedelin // *Fotonika*. – 2008. – № 4. – S. 18–21.

9. Kombarov, M.S. Perspektivy razvitiya optiko-elektronnykh izmeritelnykh priborov na rossiyskom rynke / M.S. Kombarov, M.M. Kuznetsov // *Interespo GEO-Sibir-2013. IX Mezhdunar. nauch. kongr.: Mezhdunar. nauch. konf. «Siboptika-2013» : sb. materialov v 2 t. (Novosibirsk, 15–26 aprelya 2013 g.)*. – Novosibirsk : SGGA. – 2013. – Т. 1. – С. 290–292.

© А.А. Быченков, 2020

УДК 621

А.Н. ВЛАСЕНКОВ¹, А.П. ПАВЛОВ¹, Д.Ю. ПАСЕЧНИК²¹Филиал ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», г. Великие Луки²ЗАО «Завод электротехнического оборудования», г. Великие Луки

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Ключевые слова: 3D-печать; аддитивные технологии; компьютерное моделирование; оптимизационные алгоритмы; проектирование конструкций; топологическая оптимизация; системы автоматической оптимизации.

Аннотация. Целью исследования является повышение эффективности машиностроительного производства путем использования топологической оптимизации при начальных этапах проектирования. Для достижения данной цели были поставлены задачи по проверке топологически оптимизированной модели изделия на прочность по сравнению с базовой моделью. Для выполнения поставленных задач был применен экспериментальный метод исследования. Эксперимент показал, что применение топологической оптимизации моделей оправдано: при снижении массы оптимизированной детали в 2 раза, ее прочность снижается примерно на 10 %. Однако детали, полученные при помощи топологической оптимизации при использовании современных методов механической обработки, изготавливать не всегда экономически целесообразно.

В условиях рыночной конкуренции промышленным предприятиям необходимо постоянно совершенствовать свои технологические возможности: в области снижения трудоемкости изготовления производимых изделий, улучшения их качества и повышения эффективности использования промышленного оборудования, задействованного в технологическом производстве [1; 2].

Для решения этих вопросов могут быть использованы следующие методы: оптимизация режимов резанья; повышение стойкости металлорежущего инструмента; применение методов

оптимизации конструкции изделия с учетом конкретных видов нагрузок, на основе топологической оптимизации; применение иных методов проектирования и обработки.

Топологический метод оптимизации позволяет доработать уже созданную конструкцию, изменяя ее топологию наряду с выбранной конструктивно-силовой схемой.

При решении задач нахождения оптимального распределения материала в заданном объеме тела при заданных нагрузках, область может быть разделена на пространство проводимой оптимизации и на фиксированные подобласти, которые оптимизация затронуть не должна (рис. 1) [3].

Использование метода топологической оптимизации возможно и наиболее приемлемо в наше время в условиях промышленных предприятий, так как они располагают современными компьютерными инженерными системами автоматического проектирования, расчетов и оптимизации (CAD, CAE, CAO).

При применении системы автоматического проектирования (CAO), предназначенной для проведения оптимизационных расчетов конструкций изделий, как видно из примера, представленного на рис. 2, оптимизационная модель имеет нетехнологичную конструкцию, в связи с этим трудоемкость изготовления такой детали классическими методами механической обработки будет в разы больше, чем изготовление неоптимизированной (базовой) детали.

Анализируя это, можно сделать вывод, что для большинства случаев оптимальным способом изготовления оптимизированной модели изделия является аддитивный, который заключается в послойном наращивании и синтезе объектов.

Целью проводимого исследования является проверка полученной теоретически оптимизи-

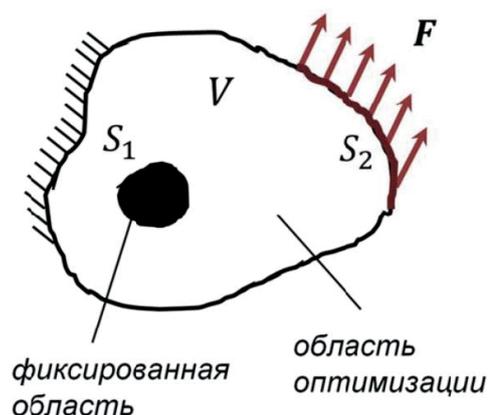


Рис. 1. Постановка задачи топологической оптимизации, где S_1 – фиксированная область; S_2 – область оптимизации; V – объем тела; F – нагрузка

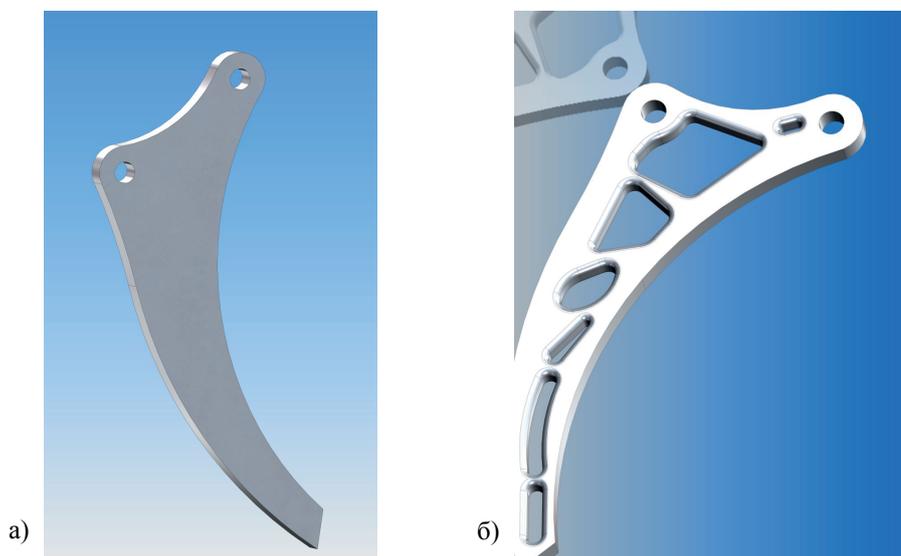


Рис. 2. CAD модель захвата: а) базовая модель; б) оптимизированная модель

рованной модели детали на нагрузку в сравнении с базовой моделью.

В качестве объекта исследования принята деталь «Кронштейн» пневматического зажимного приспособления (рис. 3).

Задачей топологической оптимизации рассматриваемого изделия обозначено предельное снижение массы кронштейна с сохранением прочности и жесткости его элементов.

3D-модель данной детали была спроектирована в среде *SOLIDWORKS* и подвергнута структурно-прочностному анализу. Силовая схема нагружения представлена на рис. 4. Учитывалась сила F , с которой работает базовая

модель, составляющая 0,13 кН, материал изготовления базовой и оптимизированной детали – пластик *ABS*.

Выполненные операции в *CAO* системе с учетом действующих нагрузок позволили перейти к конструкции оптимизированной модели рассматриваемой детали (рис. 5).

Испытательные образцы базовой и оптимизированной модели детали были изготовлены на 3D-принтере с одинаковыми технологическими параметрами его настройки. Модели деталей, полученные при помощи печати на 3D-принтере, представлены на рис. 6.

В качестве материала изготовления базовой

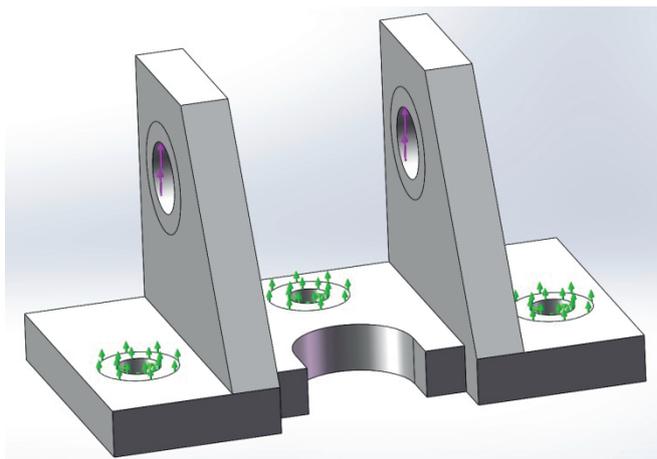


Рис. 3. Проектированная деталь «Кронштейн»

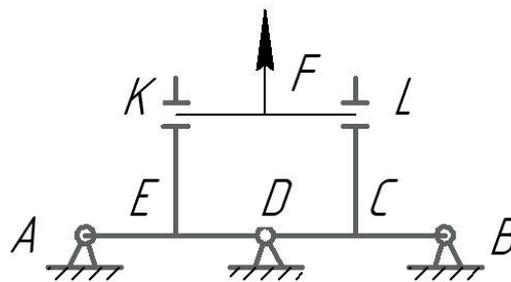


Рис. 4. Схема нагрузок детали «Кронштейна»

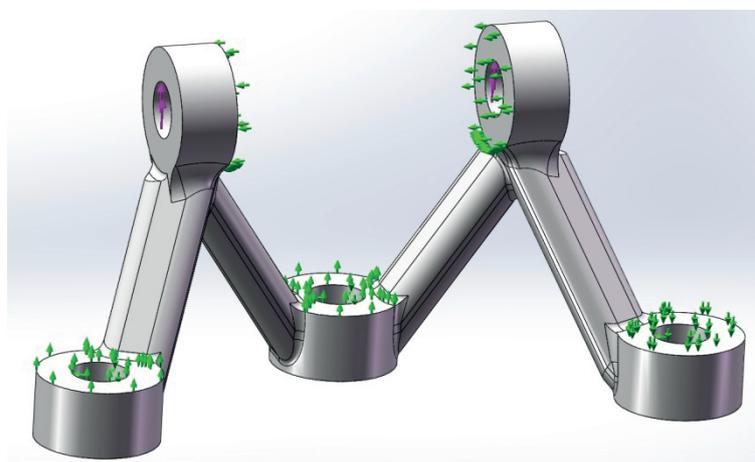


Рис. 5. Оптимизированная модель детали «Кронштейн»

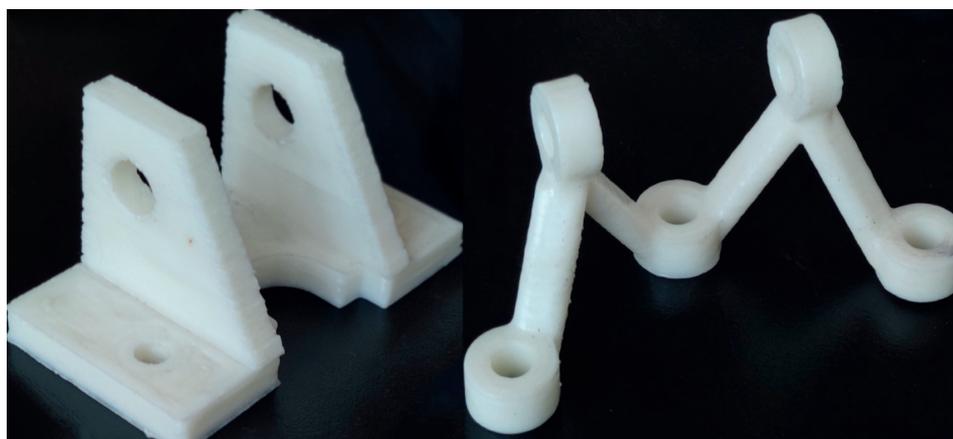


Рис. 6. Оптимизированная модель детали «Кронштейн»

Таблица 1. Техническая характеристика пластика ABS производства «FDplast»

Характеристика	Величины
Предел прочности, МПа	35–37
Относительное удлинение при разрыве, %	20–30
Предел прочности при изгибе, МПа	75–78
Модуль упругости, МПа	2 500–2 600
Твердость, по Бриннелю	118
Теплостойкость по Вика, °С	93–95

и оптимизированной модели был выбран ABS пластик производства «FDplast», технические характеристики которого представлены в табл. 1.

Для проверки теоретических выкладок каждая модель была подвергнута испытанию на растяжение.

Испытания проводились с использованием лабораторного комплекса оборудования ОСМ-9ЛР-09. Модели устанавливались поочередно и подвергались воздействию внешней нагрузки. Для снижения погрешности полученных результатов испытания полученных моделей выполнялись с трехкратной повторностью.

По результатам испытаний были получены данные механической прочности, описываю-

щей зависимость нагрузки от деформации детали, которые представлены на рис. 7 и рис. 8.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о физико-механических свойствах исходной и оптимизированной детали.

Результаты проведенного исследования отмечают, что конструкция опытного образца полностью удовлетворяет требованиям прочности и жесткости – запас прочности более 1,5. Разрушение оптимизированного образца происходило в среднем при воздействии силы 0,215 кН, что на 10 % меньше силы, при которой происходит разрушение базовой модели.

Однако необходимо отметить, что масса оптимизированной детали снижается более чем в

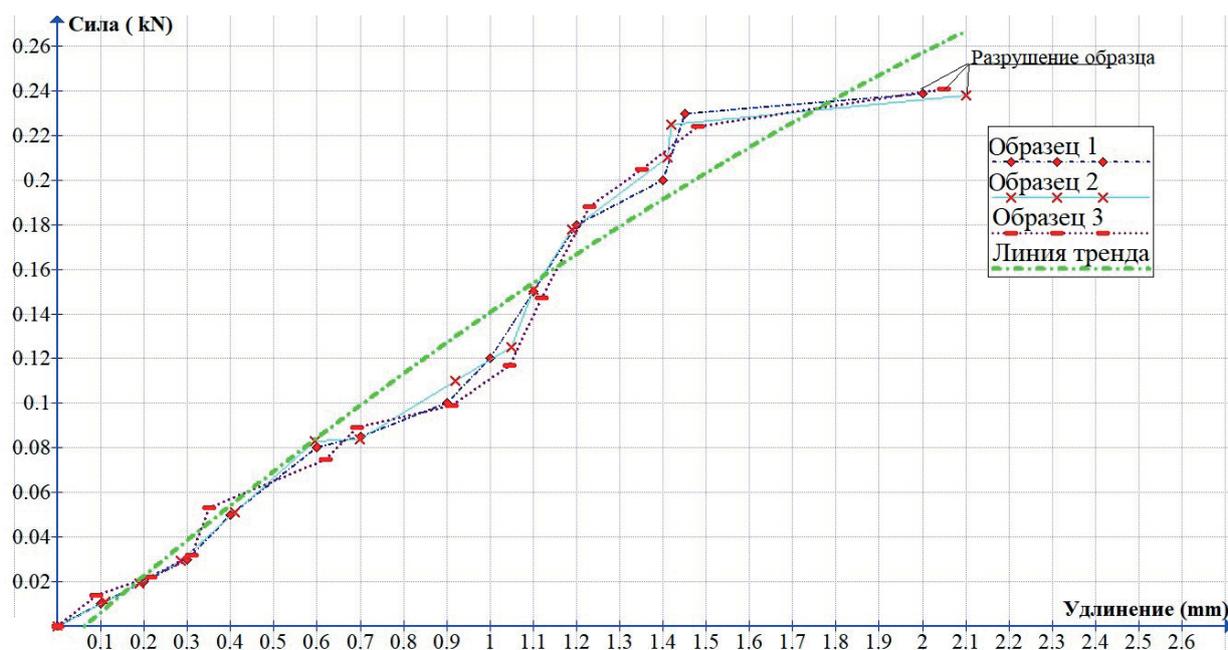


Рис. 7. Диаграмма разрушения базовой детали

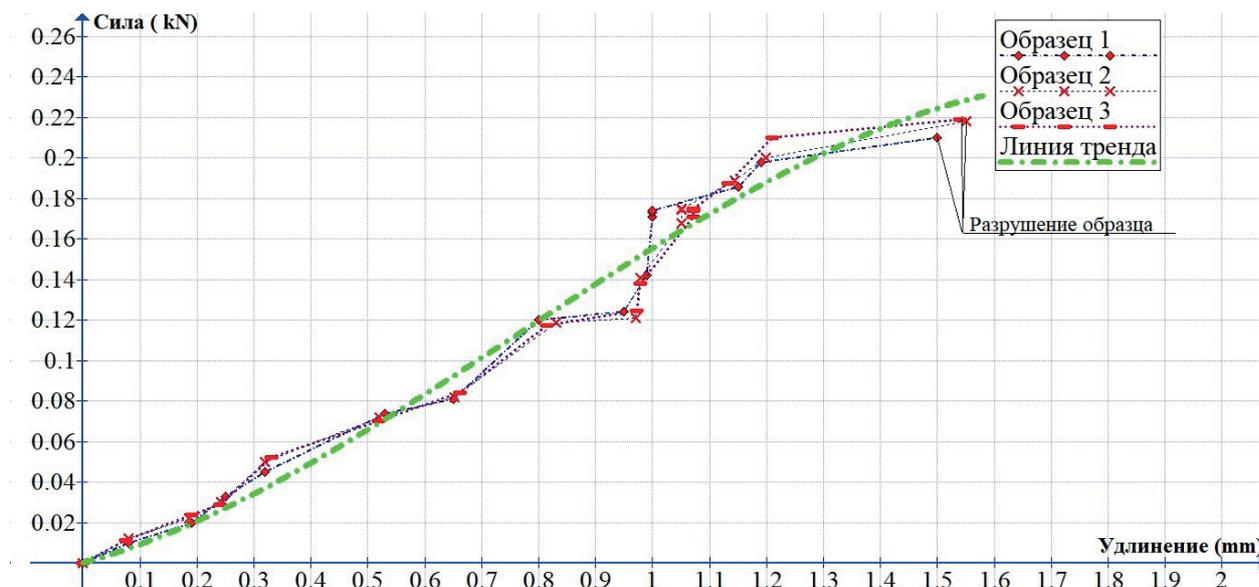


Рис. 8. Диаграмма разрушения оптимизированной детали

2 раза от массы базовой.

В целом необходимо отметить, что при выполнении оптимизационных расчетов и, в частности, топологической оптимизации для достижения оптимальной с точки зрения физико-механических свойств конструкции детали, не-

обходимо также учитывать технологичность и экономическую целесообразность ее изготовления. Проведение топологической оптимизации конструкции не всегда может дать полезный экономический эффект и технологичность конструкции.

Список литературы

1. Катченков, С.А. Исследование влияния антифрикционного покрытия на износ осевого режущего инструмента / С.А. Катченков, А.Н. Власенков, А.С. Михайлов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : Фонд развития науки и культуры. – 2019. – № 9(99). – С. 8–11.
2. Власенков, А.Н. Антифрикционные покрытия режущего инструмента / А.Н. Власенков, Д.Б. Пяткин // II Региональная научно-практическая конференция «Современные тенденции развития экономики и образования региона» (Великие Луки, 14–15 декабря 2017 г.). Материалы конференции. – М. : Мир науки, 2018.
3. Власенков, А.Н. Оптимальное проектирование конструкций в машиностроении на примере челюсти захвата для конвейерного робота-манипулятора / А.Н. Власенков, Д.Ю. Пасечник // Современные тенденции развития экономики и образования региона. Материалы IV Региональной научно-практической конференции. – М. : Мир науки, 2020. – С. 118–123.
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.fdplast.ru/plastik-dlya-3d-printera/>.

References

1. Katchenkov, S.A. Issledovanie vliyaniya antifrikcionnogo pokrytiya na iznos oseвого rezhushchego instrumenta / S.A. Katchenkov, A.N. Vlasenkov, A.S. Mikhaylov // Nauka i biznes : puti razvitiya. – M. : Fond razvitiya nauki i kul'tury. – 2019. – № 9(99). – S. 8–11.
2. Vlasenkov, A.N. Antifrikcionnye pokrytiya rezhushchego instrumenta / A.N. Vlasenkov, D.B. Pyatkin // III Regional'naya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Sovremennye tendencii razvitiya ekonomiki i obrazovaniya regiona» (Velikie Luki, 14–15 dekabrya 2017 g.). Materialy konferencii. M. : Mir nauki. – 2018.
3. Vlasenkov, A.N. Optimal'noe proektirovanie konstrukcij v mashinostroenii na primere chelyusti

zahvata dlya konveernogo robota-manipulyatora / A.N. Vlasenkov, D.YU. Pasechnik // Sovremennyye tendentsii razvitiya ekonomiki i obrazovaniya regiona. Materialy IV Regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii. M. : Mir nauki. 2020. – S. 118–123.

4. [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.fdplast.ru/plastik-dlya-3d-printera/>.

© А.Н. Власенков, А.П. Павлов, Д.Ю. Пасечник, 2020

УДК 05.02.08

М.А. ЗЫРЯНОВ, А.П. МОХИРЕВ, А.Н. ДАВЫДЕНКО, Е.В. БУЛАЕВ

Лесосибирский филиал ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Лесосибирск

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ МЕЛЬНИЦЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНОЙ МУКИ ИЗ ПОРУБОЧНЫХ ОСТАТКОВ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Ключевые слова: древесная мука; порубочные остатки; размалывающая установка; размол.

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос о перспективах развития лесопромышленного комплекса, связанных в том числе с рациональным использованием древесных ресурсов. Рассмотрено производство древесной муки для решения вопроса комплексного использования древесных отходов лесозаготовительной промышленности. Целью исследования является совершенствование конструкции крестовой мельницы для получения древесной муки из порубочных остатков в условиях лесозаготовительных работ. Для достижения поставленной цели был решен ряд задач: при помощи экспериментального метода определено влияние конструктивных и технологических параметров ножевого оборудования на качественные показатели получаемого древесного полуфабриката, при помощи аналитического метода определены основные конструктивные параметры рабочих механизмов. В результате исследований предложена конструкция рабочих механизмов

крестовой мельницы, позволяющая получать древесную муку из порубочных остатков с требуемыми гранулометрическими характеристиками.

До недавнего времени в лесной промышленности признавался ценным только ствол древесины, а все остальное, в том числе крона, считалось отходами, которые загромождали территории лесосек, а также повышали их пожароопасность. В настоящее время используется всего около 0,7 млн т древесных отходов, что составляет 3–4 % от общих ресурсов, которые можно было бы использовать при современном уровне лесозаготовок [1].

Для повышения эффективности переработки порубочных остатков и уменьшения экономических затрат на производство древесной муки было принято решение совершенствовать размалывающие механизмы мельницы путем формирования рабочей поверхности ножей (рис. 1; 2).

С целью обоснования параметров ножей и

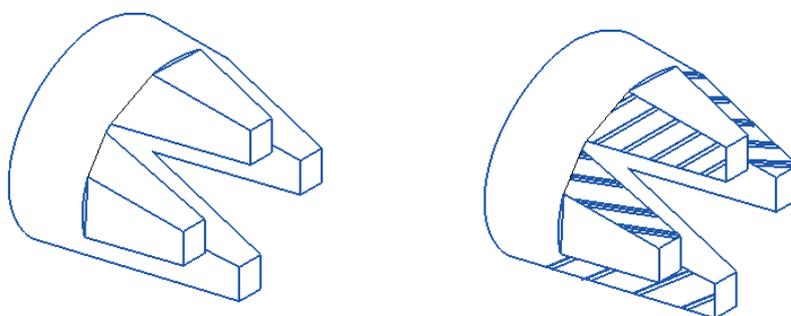


Рис. 1. Схема размалывающих крестовин ведущего вала до и после модернизации

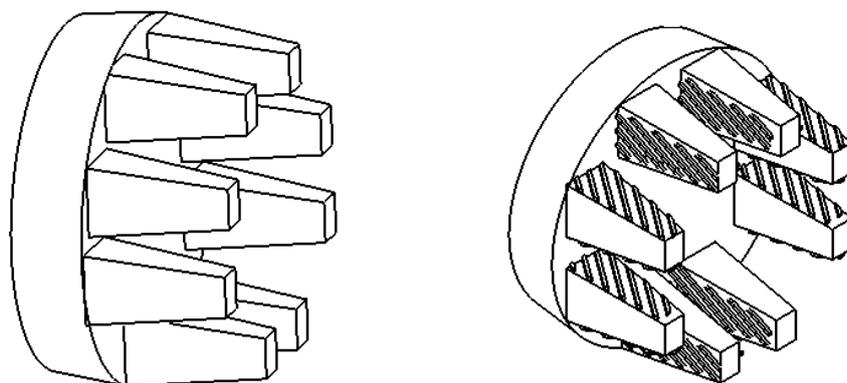


Рис. 2. Схема размалывающих крестовин ведомого вала до и после модернизации

ячеек был выполнен расчет секундной режущей и циклической элементарной длин. Выполнено сравнение конструктивных особенностей мельницы с дисковой ножевой гарнитурой.

Существенным параметром, формирующим секундную режущую длину, является количество точек на плоскости размалывающих элементов, а именно на местах пересечения или соприкосновения режущих кромок ножей ротора с ножами статора. Другие методики расчета не учитывали данный фактор, так как ему не придавали должного значения при расчете основных технологических параметров процесса размола. Суть данных расчетов заключается в формировании поверхности размола точками в форме ромба. При этом количество и площадь таких ромбов различная и динамичная. Она способна меняться при повороте ротора относительно статора. На количество точек пересечения влияют такие конструктивные

особенности рисунка ножевой гарнитуры, как ширина ножа, ширина ячейки и угол установки ножей [2].

Учитывая вышесказанное и используя способ преобразования координат при повороте осей координат на некоторый угол, мы вывели формулу для расчета секундной режущей длины. Предложенная методика основана на определении координат движущейся точки пересечения режущих кромок, образованной при контакте пары прямолинейных параллельных ножей ведущего и ведомого валов постоянной ширины, установленных под некоторым углом к радиусу гарнитуры до и после поворота ведущего вала относительно ведомого против часовой стрелки на малый угол $d\varphi$ при фиксированной частоте вращения.

Вычислим длину отрезка AA' , образуемого пересечением ножевых кромок ротора и статора при повороте на малый угол $d\varphi$:

$$AA' = \frac{d\varphi}{(K_2 - K_1)^2} \cdot \sqrt{(b_2 - b_1 - b_1 \cdot K_2^2 + b_2 \cdot K_1 \cdot K_2)^2 + (b_1 \cdot K_1 + b_1 \cdot K_1 \cdot K_2^2 - b_2 \cdot K_1^2 \cdot K_2 - K_1 \cdot b_2)^2}, \quad (1)$$

где $d\varphi = L_{\text{рад. эл.}}$ – средняя длина размалывающих крестовин, м/рад; $d\varphi = 40\text{--}65$ м/рад; $K_1 = \text{tg}$ угла наклона вала ведомого, град; $K_1 = \text{tg } 45^\circ = 1$; $K_2 = \text{tg}$ угла наклона вала ведущего, град; $K_2 = \text{tg } 145^\circ = -0,7$; $b_1 = \text{sin}$ угла наклона вала ведомого, град; $b_1 = \text{sin } 45^\circ = 0,7$; $b_2 = \text{sin}$ угла наклона вала ведущего, град; $b_2 = \text{sin } 145^\circ = 0,57$.

Подставляя значения в формулу (1), получим $AA' = 6,78$ мм.

Учитываем, что гарнитура содержит большее количество размалывающих ножей, и эф-

фекты от их воздействия усредняются по области гарнитуры. Упростить расчет истинной величины секундной режущей длины L_s можно при помощи формулы:

$$L_s = n \cdot \sum_{\Omega} \frac{AA'}{d\varphi}, \quad (2)$$

где n – частота вращения ротора, об/мин; $n = 3\,000$ об/мин; Ω – сумма наклона углов ведомого и ведущего вала, град; $\Omega = 190^\circ$.

Подставляя найденные значения в формулу (2), определяем истинное значение секундной режущей длины $L_s = 1,54$ см/с.

Анализируя полученные теоретические зависимости для различного конструктивного исполнения гарнитуры, установили, что при сравнении секундной режущей длины ножевой гарнитуры при прочих равных условиях, но с различными углами установки ножей, и сопоставлении коэффициента укорочения длины волокна и секундной режущей длины получены результаты, которые не стыкуются с традиционными представлениями о влиянии увеличения секундной режущей длины на рубку волокна при размоле. Поэтому возникла объективная необходимость поиска более эффективного критерия оценки качества помола и методики его определения [3; 4].

На основании теоретических исследований определено отношение истинной секундной режущей длины и количества точек пересечения за один оборот вала ведущего относительно ведомого для различных рисунков ножевой гарнитуры с прямолинейными параллельными ножами [5]. Таким образом, был получен критерий, характеризующий геометрические параметры гарнитуры крестовой мельницы с учетом углов скрещивания ножей, определяемый по формуле:

$$L_{(\omega, \text{эл.})} = \frac{60 \cdot L_s}{n \cdot t \left(\frac{2 \cdot \pi}{\Psi} \right)}, \quad (3)$$

где t – предполагаемое количество точек пересечения, шт.; $t = 70$ шт.; Ψ – угол наклона, град; $\Psi = 145^\circ$.

Подставляя найденные значения в формулу (3), определяем циклическую элементарную длину $L_{(\omega, \text{эл.})}$:

$$L_{(\omega, \text{эл.})} = \frac{60 \cdot 1,54 \cdot 10^3}{3000 \cdot 70 \left(\frac{2 \cdot 3,14}{145} \right)} = 13,8 \text{ см/с.}$$

Расчетные данные циклической элементарной длины и секундной режущей длины, определенные при параметрах 145° для крестовин ведомого вала и 45° для крестовин ведущего вала, позволяют нам нанести рифленую кромку, которая имеет вид тонких линий, наложенных на определенном расстоянии, и определенную длину.

Размеры кромок ведомого вала аналогичны размерам ведущего.

При сравнительном анализе количества точек пересечения и угла поворота ротора относительно статора дисковой ножевой и крестовой размалывающих машин можно сделать вывод о равной производительности. Данные процессы размола на дисковой ножевой размалывающей машине могут быть сравнимы с крестовой машиной (рис. 3; 4).

Из графических зависимостей видно, что для дисковой ножевой размалывающей машины среднее значение показателя секундной режущей длины достигает 16 мм/с, а количество точек пересечения ножей в пределах сектора составляет 55 шт. Для размалывающей установки среднее значение показателя секундной режущей длины достигает 13,8 мм/с, а количество точек пересечения ножей в пределах сектора

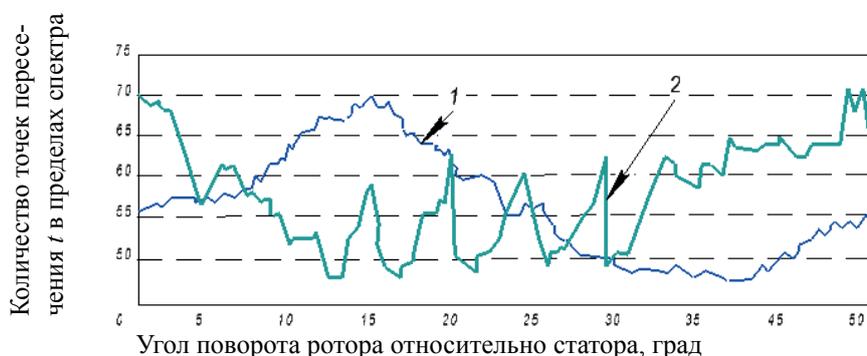


Рис. 3. Зависимость угла поворота от количества точек пересечения, где 1 – дисковая машина; 2 – крестовая мельница

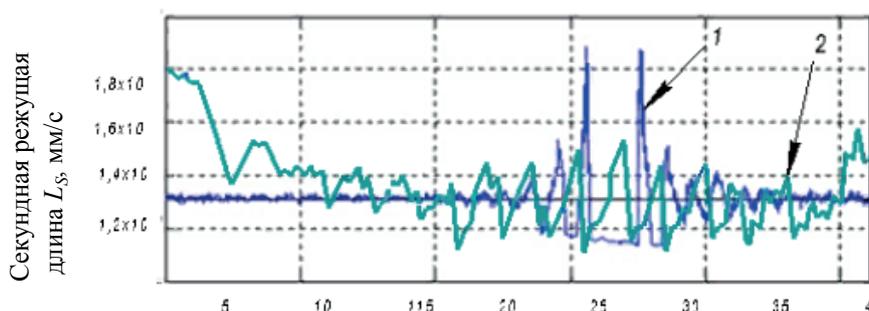


Рис. 4. Количество одновременных точек пересечения, где 1 – дисковая машина; 2 – крестовая мельница

составляет 53 шт.

На основании расчетных данных можно сделать вывод о размоле на усовершенствованной размалывающей мельнице при сравнительном анализе с дисковой ножевой размалывающей машиной. Размол в крестовой мельнице происходит размеренно. Среднее значение точек в пределах сектора практически одинаково. У дисковой ножевой размалывающей машины – 55 шт., у крестовой мельницы – 53 шт., секундная режущая длина у дисковой ножевой размалывающей машины больше на 0,2 мм/с.

Анализ дисковой ножевой размалывающей машины и модернизируемой крестовой мельницы помог отследить зависимость расположения рифленых кромок, а также основные достоин-

ства и недостатки данного устройства.

Среди достоинств усовершенствованной крестовой мельницы можно выделить: равномерность износа рифленой поверхности, высокий ресурс работы главного вала, отсутствие неравномерно измельченного сырья, простоту в заточке или замене рифленой кромки и процесса регулировки размера получаемых древесных частиц.

Таким образом, крестовая мельница позволит перерабатывать порубочные остатки в древесную муку. Переработка данного вида древесного сырья позволит убрать с лесосек часть отходов лесозаготовок, тем самым снизив экологическую и пожароопасную нагрузку на регион.

Исследование выполнено при поддержке гранта Президента РФ для молодых ученых – кандидатов наук МК-1902.2019.6. Проект «Разработка и внедрение эффективной технологии комплексной переработки лесосечных отходов» проведен при поддержке Красноярского краевого фонда науки.

Список литературы

1. Мингалева, Ж.А. Устойчивое развитие экономики: инновации, рациональное природопользование и ресурсосбережение : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования; 6-е изд., стер. / Ж.А. Мингалева. – М. : Академия, 2011. – 261 с.
2. Машковский, О.Д. Конструкции и расчет деревообрабатывающего оборудования : Учеб. пособие / О.Д. Машковский, Л.Г. Куктов. – М. : Лесная промышленность, 1971. – 12 с.
3. Ряховский, О.А. Атлас конструкций узлов и деталей машин : учеб. пособие / О.А. Ряховский, О.П. Леликова. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 400 с.
4. Зотов, Г.А. Подготовка и эксплуатация дереворежущего инструмента : учеб. пособие / Г.А. Зотов, Ф.А. Швырев. – М. : Лесная промышленность, 1986. – 301 с.

References

1. Mingaleva, Zh.A. Ustojchivoe razvitie ekonomiki: innovacii, racional'noe prirodnopol'zovanie i resursosberezhenie : uchebnyk dlya stud. uchrezhdenij sred. prof. obrazovaniya; 6-e izd., ster. /

Zh.A. Mingaleva – M. : izdatel'skij centr Akademiya, 2011. – 261 s.

2. Mashkovskij, O.D. Konstrukcii i raschet derevoobrabatyvayushchego oborudovaniya: Ucheb. posobie / O.D. Mashkovskij, L.G. Kuktov. – M. : Lesnaya promyshlennost', 1971. – 12 s.

3. Ryahovskij, O.A. Atlas konstrukcij uzlov i detalej mashin : Ucheb. posobie / O.A. Ryahovskij, O.P. Lelikova. – M. : Izd-vo MGTU im. N.E. Baumana, 2010. – 400 s.

4. Zotov, G.A. Podgotovka i ekspluatatsiya derevorezhushchego instrumenta : Ucheb. posobie / G.A. Zotov, F.A. Shvyrev. – M. : Lesnaya promyshlennost', 1986. – 301 s.

© М.А. Зырянов, А.П. Мохирев, А.Н. Давыденко, Е.В. Булаев, 2020

УДК 624.154

А.Н. БЕЛЫХ, И.А. АСТАХОВ, Т.Б. НЕБОЖ

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток

МЕТОД ВОЛНОВОЙ ТЕОРИИ УДАРА: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ЗАБЛУЖДЕНИЯ

Ключевые слова: CAPWAP; буронабивные сваи; динамические испытания свай; забивные сваи; метод волновой теории удара; полевые испытания свай; статические испытания свай.

Аннотация. В статье рассмотрен один из наиболее современных методов проведения динамических испытаний свай – метод волновой теории удара (МВТУ). Несмотря на полувековой опыт применения МВТУ, достоверность и применимость этого метода доподлинно неизвестна. Цель исследования – проанализировать основные внешние факторы, влияющие на точность определения несущей способности свай методом волновой теории удара, приводящие к различиям с натурными статическими испытаниями. В результате исследования было определено, что при применении МВТУ необходимо вводить поправочные коэффициенты, так как значительные расхождения более 30 % в результирующей несущей способности наблюдались у 6 свай из 39 испытанных.

Определение несущей способности свай динамическим методом – наиболее старый и распространенный вид полевых испытаний. Определение несущей способности свай динамическим методом на основе расчетных формул разной степени надежности зачастую подвергается критике в силу расхождений в зависимости от выбранного метода [1].

Современные же методы динамических испытаний основаны на теории распространения упругих волн в свае, возбуждаемых ударным способом. Таким образом исследуется распространение волн напряжения в упругом стержне при продольных колебаниях во время и после воздействия ударной нагрузки [5]. Метод волновой теории удара (МВТУ) основан на записи измерений относительной линейной деформации и ускорения элементарных частиц материала сваи с помощью датчиков, закрепленных на

верхнем конце сваи. Применение МВТУ для забивных свай позволяет осуществить сбор необходимых характеристик грунта и сваи во время забивки и после «отдыха» свай в неразрывной системе «молот-свая-грунт». Данный метод также позволяет оценить эффективность применения используемого молота и качество передачи энергии на сваю, а также определить напряжение при забивке сваи и измерить её сплошность [2].

Метод волновой теории удара основан на применении специализированных программных комплексов, обрабатывающих зарегистрированные датчиками сигналы. В инженерном геотехническом сообществе сложилось мнение, что применение современных компьютерных технологий делает этот метод самодостаточным и достоверным. Однако программные комплексы являются лишь инструментом для определения несущей способности грунта и результаты должны также основываться на инженерной оценке адекватности итоговых значений несущей способности.

Испытания свай методом волновой теории удара во всем мире проводятся уже более 50 лет. Однако точность результатов определенной несущей способности доподлинно неизвестна. МВТУ подразумевает «прямой» сбор данных с датчиков (линейной деформации и ускорения свободных частиц) во время передачи ударной энергии молота на сваю. В дальнейшем эти данные с помощью программного комплекса, в котором заложена определенная физико-математическая модель, преобразуются «непрямым» способом в результирующую несущую способность сваи. Поскольку динамический метод подразумевает кратковременное приложение нагрузки и запись сигналов во время передачи энергии молота, прогнозировать долгосрочное поведение сваи можно только теоретически.

Частично подтвердить достоверность данных о несущей способности свай, полученных «непрямым» путем компьютерного моделирования, стало возможным благодаря сравнению со

Таблица 1. Несущая способность свай сразу после забивки и после «отдыха»

Свая			Несущая способность по <i>CAPWAP</i> , кН					
№	Размер, мм	Длина, м	Сразу после забивки			После «отдыха»		
			Всего	Боковая поверхность	Под острием	Всего	Боковая поверхность	Под острием
1	457	19,7	913	334	579	1145	668	477
2	457	22,9	1907	757	1140	2176	1528	650
3	610	19,5	1513	695	811	1368	1230	138
4	610	22,9	1986	566	1421	2691	1457	1234
5	915	22,3	2949	1310	1639	4210	2807	1403

статическими испытаниями, выполненными по критерию Дэвисона, где несущая способность сваи достигается при осадке:

$$S = 3,81 + D / 120 + S_{сж}, \text{ мм},$$

где D – диаметр ствола сваи; $S_{сж}$ – сжатие ствола сваи [3].

Сравнение результатов несущей способности, определенных методом волновой теории удара и натурным статическим испытанием, не является адекватным без учета временного фактора, так как происходит постепенная консолидация грунта. Временной промежуток между проведением испытаний по разным методам не должен быть более 1–2 дней, когда характеристики грунта меняются незначительно. Однако после завершения процесса консолидации грунтов фактор времени больше не имеет значения.

В табл. 1 приведена несущая способность свай, определенная методом волновой теории удара и посчитанная в *CAPWAP*, сразу после забивки и после «отдыха». Общая несущая способность представлена как сумма сопротивлений грунта по боковой поверхности и под острием сваи. Свая прорезала слои мелкого и крупного песков; под острием залегал слой выветренного известняка [4].

По результатам испытаний, сопротивление грунта под острием сваи уменьшилось до 83 % после «отдыха». Однако использование принципа суперпозиции для определения общей несущей способности сваи не имеет теоретического обоснования.

Сравнение результатов испытаний по определению несущей способности свай, выполнен-

ных методом волновой теории удара и натурным статическим испытанием приведено в [4]. Испытания 39 свай проводились после «отдыха» в различных грунтовых условиях с интервалом в 1–2 дня. Допустимые расхождения в результатах по определению несущей способности по двум различным методам наблюдались для 28 свай. Для 5 свай расхождения составили 20–25 %. Наибольшие расхождения наблюдались для 6 свай, где процент ошибки составил 30–54 % между результатами несущей способности, определенными методом волновой теории удара и натурным статическим испытанием.

Анализ 39 случаев выявил существенные расхождения для 6 свай, что составляет около 15 % от общего числа испытуемых свай. Исследование показало, что необходимо вводить поправочные коэффициенты на результаты несущей способности, определенной методом волновой теории удара и посчитанной в *CAPWAP*.

Сравнение результатов статических и динамических испытаний – широкое направление для будущих исследований, так как точность результатов несущей способности, определенной по методу волновой теории удара, напрямую зависит от промежутка времени между испытаниями, времени после забивки (устройства) сваи, от числа ударов молота до отказа сваи, качества записи принимаемых сигналов и грунтовых условий.

Заключение

Современные динамические испытания основаны на теории распространения упругих

волн в свае и записи сигналов относительной линейной деформации и ускорения свободных частиц. Несмотря на многолетний опыт использования метода волновой теории удара, точность и применимость несет за собой некоторую неопределенность и возможность различия результатов по сравнению с натурными статическими испытаниями.

«Непрямое» определение несущей способности имеет некоторые ограничения, так как долгосрочное поведение сваи определяется лишь приблизительно за короткий промежуток времени динамического испытания. Ко всему прочему, принцип суперпозиции сопротивлений грунта под острием и по поверхности сваи

не имеет теоретического обоснования.

Сравнение результатов несущей способности сваи, определенной методом волновой теории удара и натурным статическим испытанием, является адекватным при минимальном промежутке времени между испытаниями, когда характеристики грунта меняются незначительно.

Необходимо вводить поправочные коэффициенты на результирующую несущую способность сваи по МВТУ, так как точность зависит от множества факторов: времени после забивки (устройства) сваи, количества ударов молота до отказа сваи, качества принимаемых для записи сигналов и грунтовых условий.

Список литературы

1. Hannigan, P.J. Design and Construction of Driven Pile Foundations / P.J. Hannigan, G.G. Goble, G. Thendean, G.E. Likins, F. Rausche // Federal Highway Administration Publication. – No. FHWA-NI-97-013. – United States Department of Transportation. – December, 1996.
2. Svinkin, M.R. Engineering judgment in determination of pile capacity by dynamic methods / M.R. Svinkin // Deep Foundations. – Geotechn. Spec. Publications. – 2002. – No. 116. – ASCE 2. – P. 898–914.
3. Офрихтер, Я.В. Использование волновой теории удара для определения несущей способности свай / Я.В. Офрихтер, А.Б. Пономарев // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. – 2019. – Т. 10. – № 3. – С. 35–43.
4. Svinkin, M.R. Some uncertainties in high-strain dynamic pile testing / M.R. Svinkin // Geotechnical Engineering for Transportation Projects, Geotechnical Special Publication. – New York, ASCE. – 2004. – Vol. 1. – No. 126. – P. 705–714.
5. Тютнева, Ю.С. Метод волновой теории удара при полевых испытаниях свай / Ю.С. Тютнева, И.В. Глушков // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. – 2019. – Т. 1. – С. 325–328.

References

3. Ofrihter, Ya.V. Ispol'zovanie volnovoј teorii udara dlya opredeleniya nesushcheј sposobnosti svaj / Ya.V. Ofrihter, A.B. Ponomarev // Vestnik PNIPU. Stroitel'stvo i arhitektura. – 2019. – T. 10. – № 3. – S. 35–43.
5. Tyutneva, Yu.S. Metod volnovoј teorii udara pri polevyh ispytaniyah svaj / Yu.S. Tyutneva, I.V. Glushkov // Modernizaciya i nauchnye issledovaniya v transportnom komplekse. – 2019. – T. 1. – S. 325–328.

© А.Н. Белых, И.А. Астахов, Т.Б. Небож, 2020

УДК 624

А.Н. БЕЛЫХ, И.А. АСТАХОВ, Т.Б. НЕБОЖ

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток

ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ ПОВЫШЕННОЙ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ: МЕТОД ОСТЕРБЕРГА (МЕТОД ДВУНАПРАВЛЕННОЙ НАГРУЗКИ)

Ключевые слова: буронабивные сваи; метод двунаправленной нагрузки; метод Остерберга; метод погруженного домкрата; несущая способность; полевые испытания свай; статические испытания свай; ячейка Остерберга.

Аннотация. В статье рассмотрено проведение статического испытания по методу Остерберга. Ячейка Остерберга позволяет полностью отказаться от привычных анкерных конструкций на поверхности грунта, так как опорной конструкцией является само тело сваи. Данный метод позволяет провести дифференцированную оценку несущей способности грунта под пятой сваи и по ее боковой поверхности. Цель исследования – рассмотреть методику проведения испытания и проанализировать полученные данные о несущей способности. В результате

возможен новый метод расчета фундаментов, так как помимо общей несущей способности сваи существует понимание работы отдельных ее составляющих для определенных слоев грунта.

Одна из фундаментальных проблем при проектировании свайных оснований заключается в определении несущей способности, зависящей от характеристик грунта и предела прочности материала.

Современное развитие и усовершенствование технологий строительного производства качественно повлияло на способы устройства оснований и фундаментов, включая применение высокотехнологичных методов определения несущей способности свай.

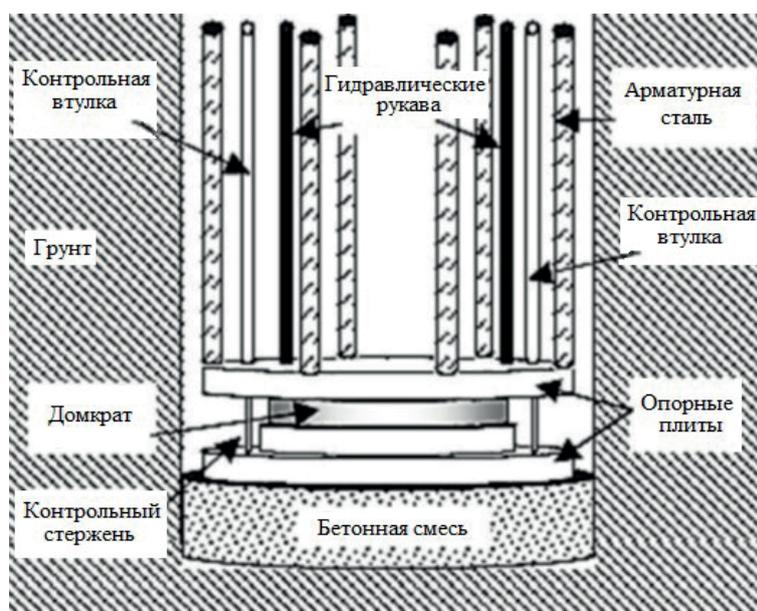


Рис. 1. Схематическое изображение ячейки Остерберга

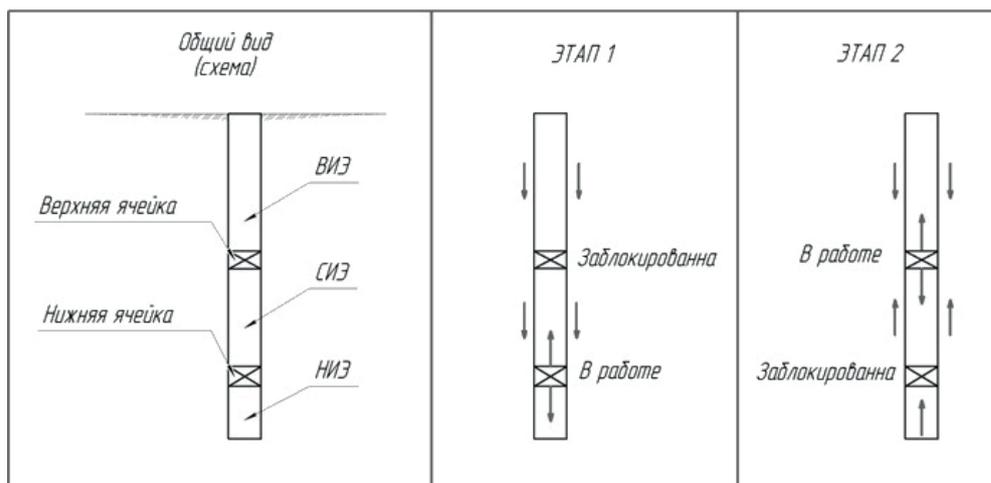


Рис. 2. Проведение двухуровневого испытания методом Остерберга

Однако классическое статическое испытание представляет собой наиболее надежный способ определения несущей способности сваи в различных грунтовых условиях. Несмотря на точность метода, главным недостатком и сложностью является возведение громоздких опорных конструкций, воспринимающих реактивные усилия домкратов. Также статические испытания на высокую нагрузку не могут быть проведены в стесненных условиях из-за отсутствия места для возведения испытательного стенда. Данные проблемы обусловили необходимость поиска другого метода.

Метод Остерберга, или метод двунаправленной нагрузки, был предложен в 1984 г. Джорджем О. Остербергом. В процессе испытания специальное устройство под названием ячейка Остерберга, или "O-Cell", помещается прямо в тело сваи в процессе ее изготовления. Нагрузка, переданная через ячейку Остерберга, позволяет оценить перемещения сегментов сваи – верхнего, среднего и нижнего. Более того, данный метод позволяет дифференцированно оценить несущую способность грунта под острием и по боковой поверхности сваи одновременно. Результаты несущей способности сваи, определенные методом двунаправленной нагрузки, являются достоверными и не дают расхождений, что подтверждено исследованиями [2].

Приведем методику проведения испытания с двумя силовыми ячейками.

1. Изготовление сваи с силовыми ячейками, согласно [1], включает в себя: изготовление

силовых ячеек Остерберга; закрепление домкратов на опорных плитах; подключение гидравлических шлангов; установку экстензометров на нижних опорных плитах ячеек для определения перемещений; установку контрольных стержней для определения раскрытия ячейки под нагрузкой; установку тензометров в тело сваи для получения информации о распределении усилий; установку специальных трубок по длине каркаса для проведения ультразвукового испытания; бурение скважины; монтаж готовых арматурных каркасов с оборудованием; бетонирование; проведение испытания методом двунаправленной нагрузки после набора бетоном прочности.

2. Нагружение нижней ячейки сваи. Верхний испытуемый элемент (ВИЭ) совместно со средним испытуемым элементом (СИЭ) воспринимают осевые нагрузки только боковым трением грунта. Нижний испытуемый элемент (НИЭ) воспринимает осевые нагрузки боковым трением грунта и сопротивлением под острием сваи. Цель нижнего нагружения – определение несущей способности под острием (рис. 2).

3. Нагружение верхней ячейки сваи происходит при открытой гидравлической системе нижней ячейки, что обеспечивает свободное закрытие или раскрытие. ВИЭ совместно с СИЭ воспринимают осевые нагрузки только боковым трением грунта. Цель нагружения – определение сопротивления грунта по боковой поверхности СИЭ.

4. Нагружение верхней ячейки сваи при закрытой гидравлической системе нижней ячей-

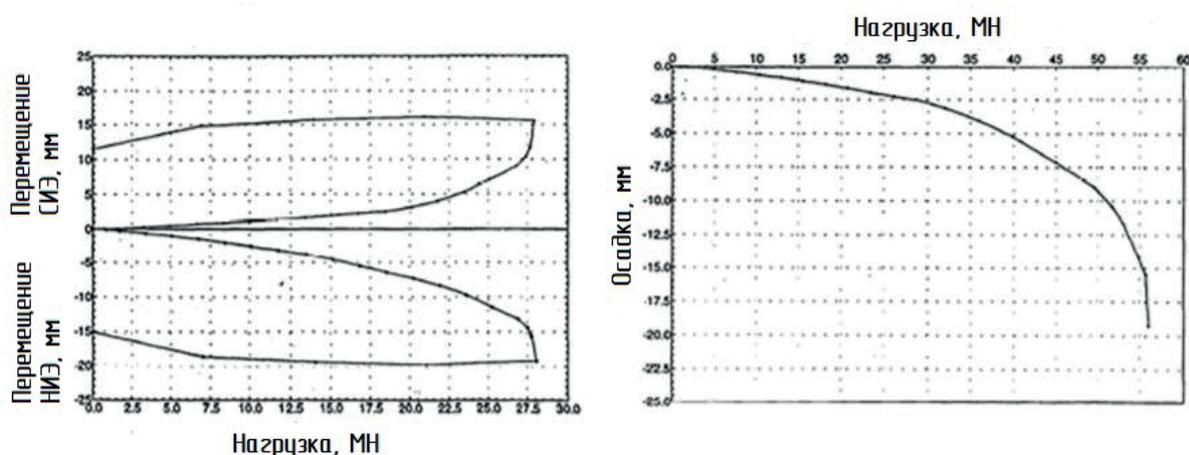


Рис. 3. Графики «нагрузка-перемещение сегментов» и результирующая «нагрузка-осадка» [2]

ки. ВИЭ совместно с СИЭ воспринимают осевые нагрузки только боковым трением грунта. НИЭ воспринимает осевые нагрузки боковым трением грунта и сопротивлением под острием сваи. Цель верхнего нагружения – определение сопротивления грунта по боковой поверхности ВИЭ.

5. Анализ полученных результатов и построение графиков «нагрузка-перемещение-напряжение-время нагружения».

На рис. 3 представлены кривые перемещений испытуемых элементов и несущие способности под острием и по боковой поверхности. Для определения несущей способности сваи по боковой поверхности необходимо учесть вес ее подвижной части, а также влияние порового давления на выталкивание [3].

Результирующая кривая «нагрузка-осадка» получена путем сложения приложенных нагрузок при одинаковых значениях деформаций верхней и нижней частей сваи над ячейкой. Также необходимо в обязательном порядке учесть упругие деформации, влияющие на длину сваи.

Использование испытанной сваи в составе будущего фундамента допускается, если длина верхнего сегмента приблизительно равна общей длине сваи и силовая ячейка заполнена цементным раствором с помощью инъектирования. Также дополнительно необходимо провести испытание бетона неразрушающим способом для проверки целостности тела сваи и учесть

уменьшенную несущую способность сваи по грунту при дальнейшей ее эксплуатации.

Экономический эффект зависит от величины прикладываемой нагрузки: чем больше нагрузка, тем больше выгода от проведения испытаний по сравнению с классическим методом.

Заключение

Метод двунаправленной нагрузки, где анкерной конструкцией выступает тело сваи, является альтернативой классическим статическим испытаниям при высокой несущей способности сваи и больших нагрузках. Длина сегментов сваи и предельные нагрузки для домкратов определяются при оценке соотношения несущей способности под острием сваи и трения по боковой поверхности.

Проведение испытания по двухуровневой схеме нагружения способствует дифференцированной оценке сопротивления по боковой поверхности и под острием сваи. На основе результатов таких испытаний возможен новый метод расчета фундаментов, так как в результате натуральных испытаний известна не только общая несущая способность сваи с заранее определенными размерами, но и точное понимание работы отдельных ее составляющих для определенных слоев грунта [4].

Список литературы

1. Коломийцев, Д.Е. Методика испытаний буронабивных свай повышенной несущей способ-

ности методом Остерберга / Д.Е. Коломийцев, Г.Я. Булатов // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2014. – № 3. – С. 142–144.

2. Schmertman, J.H. The Osterberg cell and bored pile testing – a symbiosis / J.H. Schmertman, J.A. Hayes // The Third International Geotechnical Engineering Conference. – Egypt. – Cairo University, 1997.

3. Fellenius, B.H. Analysis of results of an instrumented bidirectional-cell test / B.H. Fellenius // Geotechnical Engineering Journal of the SEAGS & AGSSEA. –2014. – Vol. 46(2). – P. 64–67.

4. Петрухин, В.П. Особенности испытаний свай для высотных зданий на примере башни ОДЦ «ОХТА» / В.П. Петрухин, О.А. Шулятьев, И.А. Боков, С.О. Шулятьев // Высотные здания. – 2011. – № 6. – С. 96–99.

References

1. Kolomijcev, D.E. Metodika ispytanij buronabivnyh svaj povyshennoj nesushchej sposobnosti metodom Osterberga / D.E. Kolomijcev, G.Ya. Bulatov // Stroitel'stvo unikal'nyh zdaniy i sooruzhenij. – 2014. – № 3. – S. 142–144.

4. Petruhin, V.P. Osobennosti ispytanij svaj dlya vysotnyh zdaniy na primere bashni ODC «ОНТА» / V.P. Petruhin, O.A. SHulyat'ev, I.A. Bokov, S.O. SHulyat'ev. // Vysotnye zdaniya. – 2011. – № 6. – S. 96–99.

© А.Н. Белых, И.А. Астахов, Т.Б. Небож, 2020

УДК 658.5.011

А.В. ЗАГОРСКАЯ, А.А. ЛАПИДУС

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

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ВЫЯВЛЕНИЯ СКРЫТЫХ ОШИБОК ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ОБЪЕКТАМ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Ключевые слова: безопасность зданий и сооружений; класс КС-3; научно-техническое сопровождение проектирования; повышенный уровень ответственности; уникальные здания и сооружения.

Аннотация. Целью авторов настоящей статьи является анализ существующих требований, направленных на обеспечение безопасности строительных объектов, анализ причин возникновения аварий, а также понятия научно-технического сопровождения проектирования как инструмента повышения безопасности объектов капитального строительства. Для достижения поставленной цели в статье решены следующие задачи: анализ существующих требований, направленных на обеспечение безопасности строительных объектов, анализ причин возникновения аварий и причин возникновения ошибок при проектировании объектов повышенного уровня ответственности.

Ключевой особенностью строительной отрасли как сферы материального производства, является ее зависимость от направлений развития и возможность влияния на перспективы развития смежных отраслей экономики. Развитие строительной отрасли предполагает реализацию национальных, региональных, отраслевых программ и проектов. Научно-технический прогресс является неотъемлемой частью эволюционного развития экономики и приводит к последовательному совершенствованию техники, технологии и организации производства, повышению их эффективности.

Строительная отрасль с каждым годом решает все более сложные производственные задачи и при этом оказывает существенное влияние на безопасность среды жизнедеятельности человека [9]. В России безопасность объектов капитального строительства обеспечивается системой технического регулирования с обязательным соблюдением требований государственных стандартов и сводов правил по проектированию и строительству, регламентирующих технические решения при проведении инженерных изысканий, разработке проектной документации, выполнении строительно-монтажных работ и изготовлении строительных конструкций и изделий.

Технический регламент о безопасности зданий и сооружений предъявляет к объектам капитального строительства обязательные требования надежности и безопасности и предусматривает контрольно-надзорные меры. При этом здания и сооружения идентифицируются в т.ч. по принадлежности к опасным производственным объектам и уровню ответственности.

Уровень ответственности [6] – одна из важнейших характеристик обеспечения механической безопасности зданий и сооружений, он определяется в соответствии с объемами экономических, социальных, экологических последствий разрушения объекта.

Повышенный уровень ответственности имеют особо опасные, технически сложные или уникальные объекты, принадлежность к которым устанавливается Градостроительным кодексом Российской Федерации. Пониженный уровень ответственности имеют временные (сезонные) и вспомогательные здания и со-

Таблица 1. Класс и уровень ответственности сооружений

Класс сооружений	Уровень ответственности
КС-3	Повышенный
КС-2	Нормальный
КС-1	Пониженный

оружения, а также сооружения, расположенные на земельных участках, предоставленных для индивидуального жилищного строительства. Остальные здания и сооружения идентифицируются как сооружения нормального уровня ответственности.

Техническим регламентом о безопасности также предусмотрена обязательная оценка соответствия зданий и сооружений и связанных процессов: проектирования (включая изыскания); строительства; монтажа; наладки и утилизации (сноса). Оценка соответствия включает в себя: государственную экспертизу результатов инженерных изысканий и проектной документации; строительный контроль и государственный строительный надзор; требования к процедуре ввода объекта в эксплуатацию.

Надежность строительного объекта в соответствии с [1], – это способность выполнять требуемые функции в течение расчетного срока эксплуатации, а основным условием надежности является выполнение установленных требований при заданных нагрузках и воздействиях в течение расчетного срока.

Надежность обеспечивается за счет следующих мероприятий: расчет сооружения в целом и его отдельных конструктивных элементов; выбор и контроль исполнения оптимальных конструктивных решений, материалов, технологических процессов изготовления и монтажа строительных конструкций; создание условий, гарантирующих нормальную эксплуатацию; контроль технического состояния и проведения организационных мероприятий, направленных на снижение возможности возникновения аварийных ситуаций.

Для каждого сооружения устанавливается класс в зависимости от его назначения, а также от социальных, экологических и экономических последствий их повреждений и разрушений. Класс сооружений соответствует уровню ответственности зданий (табл. 1), а требования к

проектированию зданий и сооружений, обеспечивающие надежность, различаются в зависимости от класса сооружений.

Анализ причин возникновения аварий показывает, что наиболее распространенной причиной обрушения зданий и сооружений является совокупность нарушений, допущенных на различных этапах строительства и эксплуатации.

По данным экспертов по технической диагностике зданий группы компаний «Городской центр экспертиз» [8], за период с мая 2017 г. по май 2018 г. было зарегистрировано более 70 случаев обрушения зданий и их элементов в различных городах России. За год при обрушениях зданий в России погибли 30 человек и 58 человек пострадали. При этом 39 % аварий произошло из-за нарушения технологии строительства, 44 % – ввиду нарушения условий эксплуатации объектов, а 6 % – в результате ошибок, допущенных при проектировании. Статистика аварий за 2004 и 2014 гг., по данным Российской академии архитектуры и строительных наук [9], показывает близкие значения, а именно: более четверти всех аварий происходит по причине низкого качества строительно-монтажных работ, четверть аварий – по причине неквалифицированной эксплуатации и примерно столько же – вследствие ненадлежащего качества изготовления материалов и конструкций. Низкое качество проектных работ является причиной более одной десятой части аварий. Основные причины обрушения зданий и сооружений представлены на рис. 1.

Аварии и обрушения зданий и сооружений приводят к различным последствиям. Чем выше уровень ответственности объекта, тем более масштабными являются последствия аварии.

К ошибкам при разработке проектной документации приводит ряд факторов [3; 6]. На рис. 2 приведены факторы, которые, по мнению авторов статьи, оказывают наибольшее влияние на надежность и безопасность объектов.

Кроме факторов, учитывающих специфику



Рис. 1. Причины обрушения зданий и сооружений

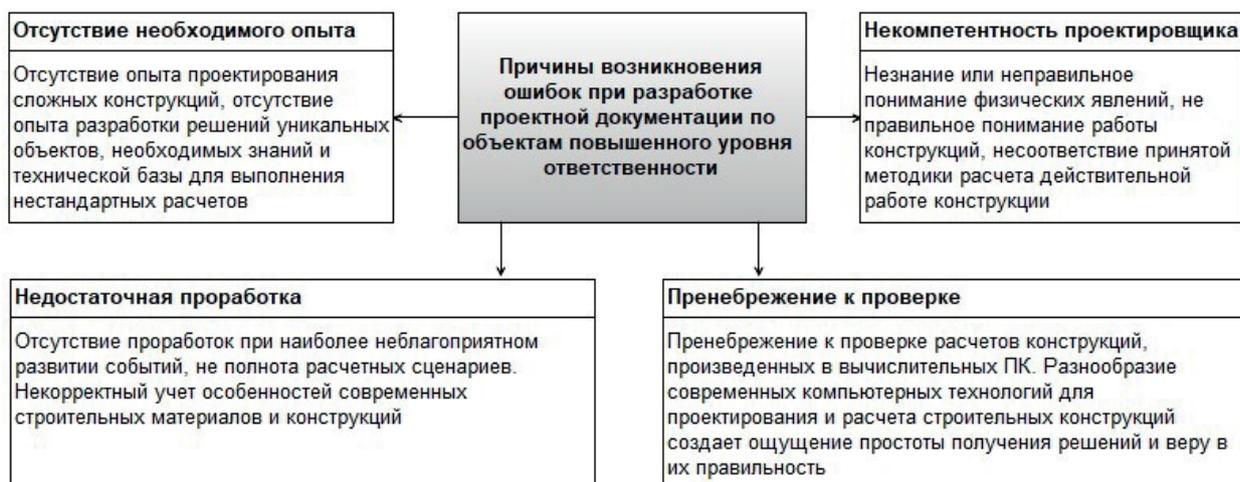


Рис. 2. Причины возникновения ошибок при проектировании

строительного производства, влияние на результат оказывают и общечеловеческие факторы.

Из результатов исследования катастроф в различных сферах, таких как телекоммуникации и автомобилестроение, а также на основании лабораторных модельных исследований, которые обоснованы и изложены в работе [10], можно сделать вывод, что серьезные происшествия редко имеют одну причину и, большинство из них, вызвано непредвиденным взаимодействием множества факторов и ошибок, незначительных по отдельности.

Таким образом, скрытые ошибки, в том числе вызванные человеческим фактором, часто

остаются скрытыми до наступления иных неблагоприятных внешних условий. Кроме того, человек склонен к когнитивным искажениям, вследствие которых проектировщики также могут допускать ошибки при разработке проектной документации (рис. 3).

Общепризнанным инструментом снижения влияния человеческого фактора является контроль. При этом контроль имеет не только прямую задачу находить ошибки, но и косвенное психологическое влияние.

Контроль на этапе проектирования осуществляется посредством проведения государственной и негосударственной экспертизы про-

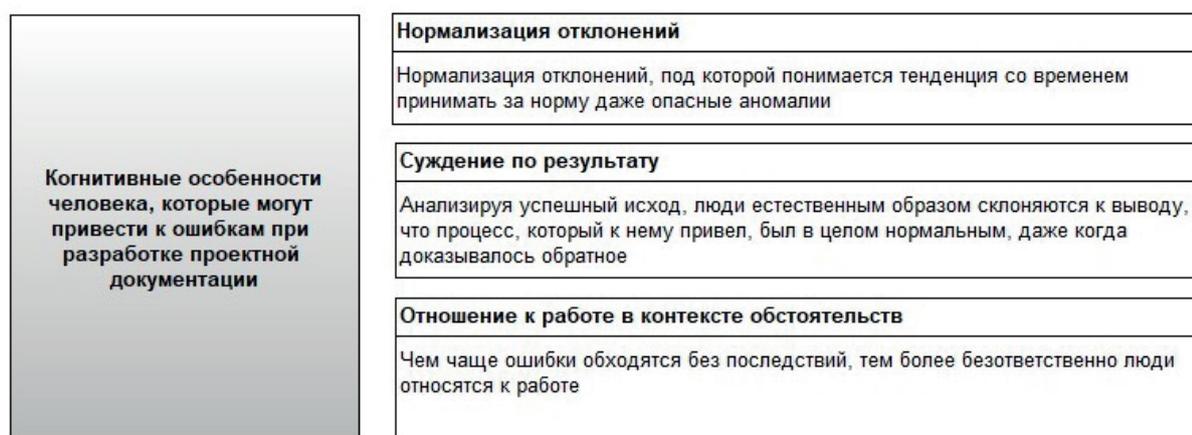


Рис. 3. Когнитивные искажения

ектной документации.

Проектная документация объектов капитального строительства и результаты инженерных изысканий, выполненных для подготовки такой проектной документации, в случаях, установленных законодательством, подлежат экспертизе. Предметом экспертизы проектной документации является оценка соблюдения следующих требований [2]: соответствие проектной документации требованиям технических регламентов, санитарно-эпидемиологическим, в области охраны окружающей среды, государственной охраны объектов культурного наследия, требованиям к безопасному использованию атомной энергии, промышленной безопасности, к обеспечению надежности и безопасности электроэнергетических систем и объектов электроэнергетики, антитеррористической защищенности объекта, заданию застройщика или технического заказчика на проектирование, результатам инженерных изысканий.

Однако даже проведение государственной экспертизы и строительного надзора не исключает наличия в результатах работ скрытых ошибок [7].

Можно привести следующий пример (рис. 4). Для выполнения расчетов строительных конструкций проектная организация регулярно привлекает субподрядчиков или фрилансеров низкой квалификации, или в организации не налажена система обмена актуальными проектными решениями между разработчиками различных разделов проекта, в результате чего проектирование выполняется на основании не-

достоверных результатов расчетов (в расчетной схеме некорректно приложены нагрузки, не учтены технологические отверстия от инженерных систем, полученный процент армирования невозможно реализовать с учетом ширины конструкции и т.д.). При проведении экспертизы данные ошибки остаются не замеченными, т.к. на экспертизу предоставляется расчетно-пояснительная записка (для объектов повышенного уровня ответственности), но не расчетная схема. Заказчик принимает у проектной организации результаты работ и подписывает акт сдачи-приемки. Проектная организация считает проект успешно реализованным, а организацию процесса проектирования – достаточно эффективной.

Фактическое влияние допущенных скрытых ошибок на надежность и безопасность проектируемого объекта невозможно определить в короткие сроки. Тем не менее, для объектов повышенного уровня ответственности, последствия разрушения которых имеют существенное социальное, экономическое и экологическое влияние, целесообразно предусматривать дополнительные меры снижения вероятности возникновения ошибок.

Одним из развивающихся инструментов обеспечения надежности и безопасности проектируемых объектов капитального строительства является научно-техническое сопровождение проектирования.

Научно-техническое сопровождение проектирования – это комплекс работ научно-методического и экспертно-контрольного харак-

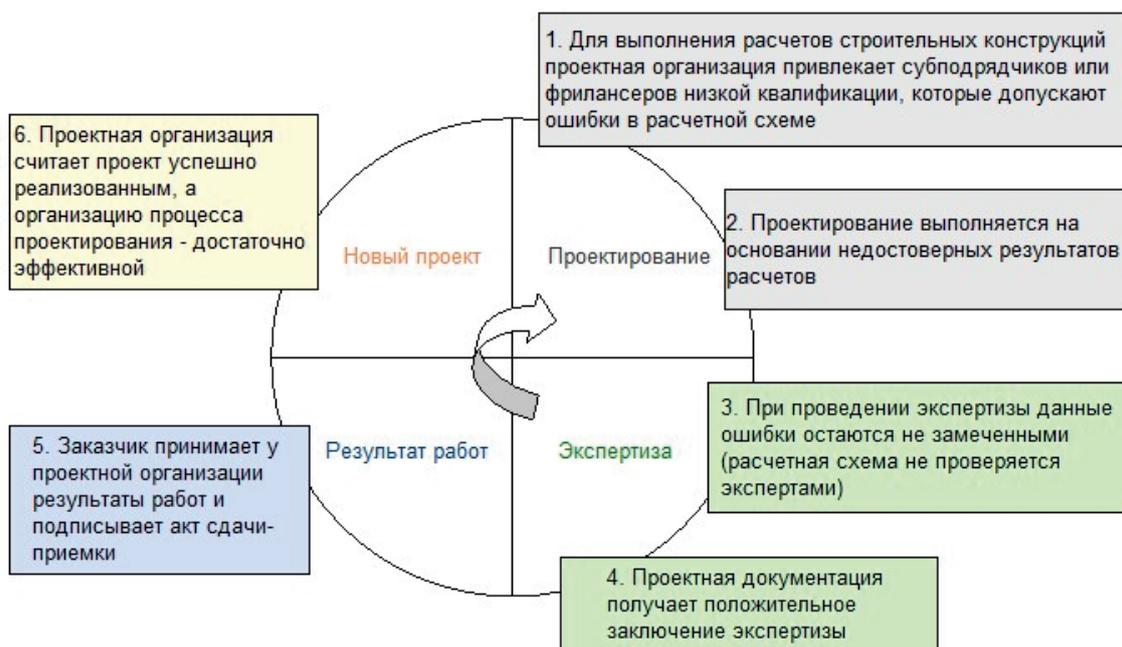


Рис. 4. Пример процесса, в котором ошибки, допущенные при проектировании, не будут выявлены, если в совокупности с иными факторами не приведут к неблагоприятным последствиям

<p>Состав работ научно-технического сопровождения проектирования</p> <p>- альтернативный расчет на основные и особые сочетания нагрузок (расчет на прогрессирующее разрушение, расчет на аварийные и сейсмические воздействия) для подтверждения принятых проектных решений в программном комплексе, отличном от использованного проектной организацией</p>	<p>Выявленные ошибки</p>
	<p>Не соблюдены в полном объеме требования действующей нормативной документации</p> <p>В отступлении от действующих норм в расчете не учтена этапность возведения здания</p>
	<p>Проектная документация содержит разночтения</p> <p>Отверстия в плите перекрытия этажа, отраженные в разделе АР пересекаются с распределительными балками в плите перекрытия, указанными в разделе КР</p>
	<p>Расчетные схемы не соответствуют принятым конструктивным решениям</p> <p>В расчётной схеме не учтен парапет высотой 6 метров. По результатам альтернативного расчета толщины парапета недостаточно для восприятия ветровых нагрузок</p>
	<p>Конструктивные решения нуждаются в корректировке</p> <p>Получено недостаточное или избыточное армирование. Сечение конструктивных элементов необходимо увеличить</p>

Рис. 5. Практический пример выявления ошибок в ходе научно-технического сопровождения проектирования

тера [4], выполняемый в процессе изысканий и проектирования в целях обеспечения безопасности объекта на всех стадиях его жизненного цикла силами специализированной научной организации.

Действующими нормами и правилами рекомендовано научно-техническое сопровождение объектов повышенного уровня ответственности – особо опасных, технически сложных и уникальных. Проведение научно-технического сопровождения при проектировании, изготовлении и монтаже конструкций, а также их технический мониторинг при возведении и эксплуатации зданий и сооружений класса КС-3, имеющих повышенный уровень ответственности, предусмотрено п. 10.5 [1]. Практический пример выявления ошибок в ходе научно-технического сопровождения проектирования

квалифицированной организацией приведен на рис. 5. Перечислены ошибки, выявленные в ходе выполнения только одного вида работ научно-технического сопровождения (альтернативного расчета).

Таким образом, по результатам анализа существующих требований, направленных на обеспечение безопасности строительных объектов, анализа причин возникновения аварий, а также понятия научно-технического сопровождения проектирования и практического опыта можно сделать вывод, что выполнение работ по научно-техническому сопровождению проектирования целесообразно с точки зрения надежности и безопасности проектируемого объекта, в том числе как инструмент выявления скрытых ошибок, допущенных при проведении расчетов конструкций и снижения влияния человеческого фактора.

Список литературы

1. ГОСТ 27751 – 2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – М. : Стандартинформ, 2015. – 13 с.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 25.12.2018). – М. : 2019.
3. Корнева, Е.Р. Ошибки при проектировании зданий и сооружений / Е.Р. Корнева // Вестник науки и образования. – 2016. – № 6(18).
4. Лapidус, А.А. Научно-техническое сопровождение изысканий, проектирования и строительства как обязательный элемент достижения требуемых показателей проекта / А.А. Лapidус // Вестник МГСУ. – 2019. – Т. 14. – Вып. 11. – С. 1428–1437. – DOI: 10.22227/1997-0935.2019.11.1428-1437.
5. Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»: Постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2014 №1521 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2015. – № 2. – С. 465.
6. Портал для специалистов архитектурно-строительной отрасли «Строительный эксперт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ardexpert.ru/article/14616>.
7. Портал ФАУ «Главгосэкспертиза России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gge.ru/analytics/experts/tolko-kachestvennye-proektnaya-dokumentatsiya-i-rezultaty-inzhenerykh-izyskaniy-vypolnennyye-dlya-ee/>.
8. Сайт группы компаний «Городской центр экспертиз» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://new.gce.ru/press-sluzhba/statistika-obrusheniy/>.
9. Травуш, В.И. Безопасность среды жизнедеятельности – смысл и задача строительной науки / В.И. Травуш, С.Г. Емельянов, В.И. Колчунов // Промышленное и гражданское строительство. – 2015. – № 7. – С. 20–27.
10. Тинсли, К. Как избежать катастрофы / К. Тинсли, Р. Диллон, П. Мэдсен // Методы принятия решений. – М. : Альпина Паблишер, 2007. – С. 51–67.

References

1. GOST 27751 – 2014. Nadezhnost' stroitel'nykh konstrukcij i osnovanij. Osnovnye polozheniya. – М. : Standartinform, 2015. – 13 s.
2. Gradostroitel'nyj kodeks Rossijskoj Federacii ot 29.12.2004 № 190-FZ (red. ot 25.12.2018). –

M. : 2019.

3. Korneva, E.R. Oshibki pri proektirovanii zdaniy i sooruzhenij / E.R. Korneva // Vestnik nauki i obrazovaniya. – 2016. – № 6(18).

4. Lapidus, A.A. Nauchno-tekhnicheskoe soprovozhdenie izyskanij, proektirovaniya i stroitel'stva kak obyazatel'nyj element dostizheniya trebuemykh pokazatelej proekta / A.A. Lapidus. // Vestnik MGSU. – 2019. – T. 14. – Vyp. 11. – S. 1428–1437. – DOI: 10.22227/1997-0935.2019.11.1428-1437.

5. Ob utverzhdenii perechnya nacional'nyh standartov i svodov pravil (chastej takih standartov i svodov pravil), v rezul'tate primeneniya kotoryh na obyazatel'noj osnove obespechivaetsya soblyudenie trebovanij Federal'nogo zakona «Tekhnicheskij reglament o bezopasnosti zdaniy i sooruzhenij: Postanovleniem Pravitel'stva RF ot 26. dekabrya 2014 №1521 // Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. – 2015. – № 2. – S. 465.

6. Portal dlya specialistov arhitekturno-stroitel'noj otrasli «Stroitel'nyj ekspert». [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <https://ardexpert.ru/article/14616>.

7. Portal FAU «Glavgosekspertiza Rossii» [Elektronnyj resurs]. – Access mode : <https://gge.ru/analytics/experts/tolko-kachestvennye-proektnaya-dokumentatsiya-i-rezultaty-inzhenernykh-izyskaniy-vypolnennye-dlya-ee/>.

8. Sait gruppy kompanij «Gorodskoj centr ekspertiz» [Elektronnyj resurs]. – Access mode : <http://new.gce.ru/press-sluzhba/statistika-obrusheniy/>.

9. Travush, V.I. Bezopasnost' sredi zhiznedeyatel'nosti – smysl i zadacha stroitel'noj nauki / V.I. Travush, S.G. Emel'yanov, V.I. Kolchunov // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2015. – № 7. – S. 20–27.

10. Tinsli, K. Kak izbezhat' katastrofy / K. Tinsli, R. Dillon, P. Medsen // Metody prinyatiya reshenij. – M. : Al'pina Publisher, 2007. – S. 51–67.

© А.В. Загорская, А.А. Лapidус, 2020

УДК 504.064.4

И.Р. ЗЕЛЕНСКИЙ, Д.В. ХРОМЕНОК, К.В. ДЕРЕВЦОВА
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С УГОЛЬНОЙ ПЫЛЬЮ В МОРСКИХ ПОРТАХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Ключевые слова: методы; пылеподавление; угольная пыль; эффективность.

Аннотация. В настоящей статье представлен сравнительный анализ эффективности современных методов борьбы с угольной пылью в морских портах, а также выделение сильных и слабых сторон каждого из них. Статья направлена на то, чтобы выявить наиболее эффективные, по мнению авторов, среди используемых на Дальнем Востоке методов борьбы с угольной пылью.

Угольная пыль, неизбежно образующаяся при перегрузке угля, в определенных концентрациях не только вредит экологии, загрязняя воздух, воду и почву, но и представляет опасность для человека. Угольная пыль является причиной серьезных заболеваний легких и кожных покровов, а также имеет большой потенциал к самовозгоранию, что чревато авариями при определенных условиях, особенно в жаркую погоду. Более того, оседание угольной пыли на подвижных частях механизмов провоцирует преждевременный износ и выход из строя, ускоряет процесс коррозии металлов и усложняет обслуживание и ремонт техники.

Именно поэтому в настоящий момент на территории всей Российской Федерации и, в частности, Дальнего Востока весьма актуальным вопросом является поиск оптимальных методов защиты от угольной пыли при открытой перегрузке угля в морских портах.

В результате литературного обзора было установлено, что в портах Дальнего Востока практически одинаково интенсивно используются «мокрые» и «сухие» методы борьбы с угольной пылью, при этом «сухие» методы имеют небольшой перевес в 10 %. Здесь сле-

дует пояснить, что в рамках данной статьи к «мокрым» методам борьбы с угольной пылью относятся все те, где используется жидкость (снегогенераторы, спринклеры, водяные пушки и т.п.), а к «сухим», соответственно, те, где жидкость не используется (пыле- и ветрозащитные экраны, крытые галереи, навесы и др.). Далее рассмотрим отдельно достоинства и недостатки обеих категорий.

К достоинствам «мокрых» методов борьбы с угольной пылью относятся:

- эффективно осаждают взвешенную в воздухе угольную пыль;
- создают на поверхности угольной массы слой, препятствующий пылеобразованию;
- снижают риск самовозгорания угля.

Наряду с этим можно выделить следующие недостатки «мокрых» методов борьбы с угольной пылью:

- значительный расход воды и необходимость устройства мероприятий по ее отводу и очищению;
- постоянная потребность в обслуживании оборудования;
- опасность ухудшения качества угля из-за его переувлажнения.

«Сухие» методы борьбы с угольной пылью имеют следующие достоинства:

- не требуют постоянного обслуживания;
- не оказывают негативного влияния на окружающую среду и перегружаемый уголь;
- выполняются из доступных материалов.

Также выделим характерные недостатки данной категории:

- фактически не уменьшают концентрацию угольной пыли в воздухе;
- требуют значительных трудозатрат на проектирование и сбор подробной информации об естественных условиях площадки строительства;

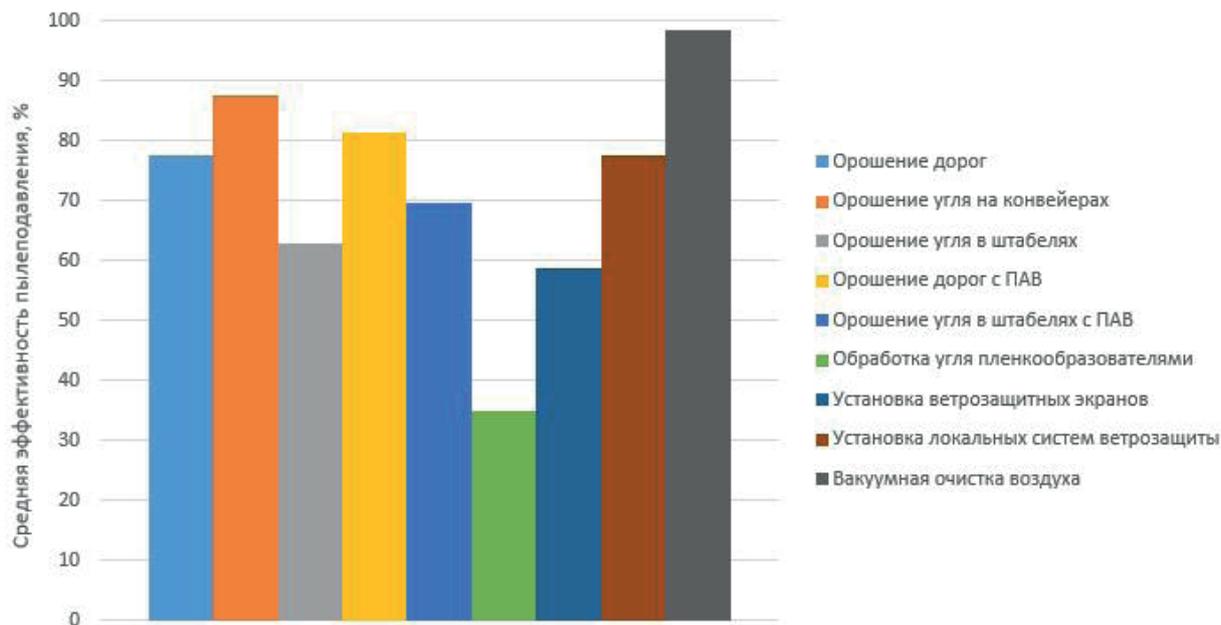


Рис. 1. Сравнение средней эффективности различных методов борьбы с угольной пылью

- эффективность работы напрямую зависит от размеров конструкции, что сопряжено со значительными затратами материалов.

Согласно данным [2], эффективность пылеподавления при орошении водой достигает (в зависимости от ветроустойчивости покрытия) 95 % в летний период и 40 % в зимний. При этом, согласно [1], в зависимости от подавляемого источника пыления эффективность пылеподавления орошением составляет для дорог 65–90 % (при использовании поверхностно-активных веществ (ПАВ) возрастает до 98 %), для конвейерного транспорта – 85–90 %, для открытых складов угля – 49–77 % (возрастает до 90 % при использовании ПАВ). Однако исследования показывают, что средства водяного пылеподавления эффективны в отношении пыли размером 200–600 мкм, но не уменьшают концентрацию в воздухе опасной для здоровья пыли размером 2–10 мкм.

Также установлено, что при заблаговременной обработке открытых штабелей угля специальными составами-пленкообразователями, пыление данных штабелей уменьшается на 30 % через 60 мин и на 40 % через 90 мин.

По данным исследований [3], выявлено, что установка ветрозащитных экранов приводит к увеличению эффективности пылеподавления в среднем на 58,6 % в зависимости от

направления ветра.

После оснащения локальными системами ветро- и пылезащиты (защитные навесы, крытые галереи) участков открытой перегрузки угля и конвейерных линий эффективность пылеподавления на них повысилась на 75–80 % [1].

На основании данных приведенных выше источников была построена сравнительная диаграмма средней эффективности рассмотренных методов пылеподавления (рис. 1). Стоит отметить, что средней эффективностью пылеподавления в данном отчете называется полученное в ходе исследований усредненное и переведенное в проценты отношение содержащейся в воздухе угольной пыли после применения описанных методов к ее содержанию до их применения.

Наиболее часто применяемый среди «сухих» методов – установка ветрозащитных экранов – имеет небольшую эффективность в сравнении с другими методами (в среднем 58,6 %), а также не способен напрямую уменьшить концентрацию пыли в воздухе, мешая только ее распределению. По этой причине для эффективной борьбы с выбросами угольной пыли в воздух наряду с экранами, как правило, применяются различные орошающие системы.

Высокая эффективность мокрых методов борьбы с угольной пылью делает их популярными в угольных терминалах, однако они тре-

буют значительных финансовых (постоянный расход воды и сжатого воздуха) и трудовых затрат на обслуживание, а при постоянном использовании могут ухудшить качество переваливаемого угля. Это делает повсеместное применение «мокрых» методов борьбы с угольной пылью нецелесообразным.

Таким образом, в ходе сравнительного ана-

лиза методов борьбы с угольной пылью установлено, что ни один из используемых способов не способен полностью обеспечить эффективную и экономически целесообразную защиту от пыли. Наилучшим же вариантом является комплексное использование различных («мокрых» и «сухих») методов с учетом их особенностей применения в каждом конкретном случае.

Список литературы

1. Сокращение выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ при хранении и складировании товаров (грузов): информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. – М. : Бюро НТД, 2019. – 321 с.
2. Шаров, Н.А. Методы пылеподавления на угольных разрезах крайнего севера / Н.А. Шаров, Р.Р. Дудаев, Д.И. Кришчук, М.Ю. Лискова // Вестник ПНИПУ. – 2019. – № 2. – С. 184–200.
3. Московская, И.В. Анализ эффективности применения ветро-пылезащитных экранов на открытых складах угольных терминалов / И.В. Московская, Л.П. Лазарева // Евразийский Союз Ученых. – 2015. – № 6-2(15).

References

1. Sokrashchenie vybrosov zagryaznyayushchih veshchestv, sbrossov zagryaznyayushchih veshchestv pri hranenii i skladirovanii tovarov (gruzov): informacionno-tekhnicheskij spravochnik po nailuchshim dostupnym tekhnologiyam. – M. : Byuro NTD, 2019. – 321 s.
2. Sharov, N.A. Metody pylepodavleniya na ugol'nyh razrezah krajnego severa / N.A. Sharov, R.R. Dudaev, D.I. Krishchuk, M.Yu. Liskova // Vestnik PNIPU. – 2019. – № 2. – S. 184–200.
3. Moskovaya, I.V. Analiz effektivnosti primeneniya vetro-pylezashchitnyh ekranov na otkrytyh skladah ugol'nyh terminalov / I.V. Moskovaya, L.P. Lazareva // Evrazijskij Soyuz Uchenyh. – 2015. – № 6-2(15).

© И.Р. Зеленский, Д.В. Хроменок, К.В. Деревцова, 2020

УДК 66.013.512

Д.В. ХРОМЕНОК, И.Р. ЗЕЛЕНСКИЙ, К.В. ДЕРЕВЦОВА
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СТРОИТЕЛЬНОГО МУСОРА И МАТЕРИАЛОВ

Ключевые слова: переработка; управление отходами; экологичное строительство.

Аннотация. В статье выполнен анализ экономической и экологической эффективности вторичной переработки строительного мусора и материалов. Следует ожидать, что процесс получения новых материалов из старых положительно сказывается на их стоимости, а также на влиянии на окружающую среду. Задачей данного исследования является определение положительных факторов вторичной переработки. Методы исследования: анализ, синтез, обобщение справочной и научной литературы. На основании исследования сделаны выводы об эффективности вторичной переработки и приведены советы по организации данной деятельности.

В строительной отрасли в наше время ведется поиск способов смягчения воздействия на окружающую среду. Строительный мусор наносит значительный ущерб, так как на его долю приходится около трети всего мусора в стране. Переработка строительных материалов может значительно снизить воздействие промышленности на окружающую среду.

Традиционно строительные остатки и мусор вывозят на свалки. Однако это оказывает негативное влияние на экологию, загрязняя подземные воды и окружающую среду обитания.

Рациональное использование экологических ресурсов – одна из наиболее важных и приоритетных целей развития строительной отрасли.

Переработка строительных материалов имеет два основных преимущества для окружающей среды: экономия энергии и сокращение объема отходов на свалках.

Рассмотрим первое преимущество. Переработка позволяет экономить большое количество

энергии и в целом снижает потребление природных ресурсов для производства новых материалов.

С другой же стороны, при уменьшении количества отходов на свалках заполненность свалки находится в допустимых пределах, а это означает, что нет необходимости разрабатывать альтернативные способы обращения с отходами. Переработанный строительный мусор можно использовать повторно или превратить во что-то новое. Переработка исключает необходимость отправлять отходы на свалки. А правильная переработка опасных отходов, в свою очередь, сводит к минимуму накопление токсичных веществ в окружающей среде.

Далее рассмотрим экономические достоинства вторичной переработки строительных материалов.

Переработка и повторное использование строительных материалов снижает стоимость утилизации и транспортировки, что приводит к экономии затрат. Некоторые организации по переработке даже взимают меньшую плату по сравнению с традиционными методами утилизации. Переработка также снижает потребность в новых ресурсах, что сокращает транспортные и производственные затраты.

Строительные компании, принимающие участие в переработке строительных материалов, имеют конкурентное преимущество из-за растущей важности экологичного строительства и охраны окружающей среды. Утилизация может помочь владельцам зданий заработать рейтинг для сертификации *LEED*, которая является самой популярной системой оценки экологичности зданий.

Лучший способ переработать строительные отходы – использовать их в новых проектах. Есть много строительных материалов, которые можно переработать. Вот некоторые из них: бетон, металлы, асфальт, древесина и необра-

ботанная древесина, стекло, бумага и картон, гипс, каменная кладка, бытовая техника и домашнее оборудование (раковины, ванны и др.), окна и двери, кровля, пластмассы.

Но с чего и как начать свою строительную деятельность, связанную с переработкой строительного мусора?

Ниже приведены некоторые советы по организации переработки.

Первое – планирование. Как и любой другой аспект проекта, переработку следует тщательно спланировать перед началом. Природоохранные организации могут помочь внедрить передовой опыт для вашего проекта, убедившись, что он соответствует местным законам.

Второе – правила утилизации. Перед тем как начинать реализацию какого-либо проекта, необходимо знать правила размещения и захоронения отходов. Организации по твердым бытовым отходам могут предоставить необходимую информацию, включая инструкции по использованию полигонов и утилизации.

Третье – использование типовых размеров. При проектировании нового здания или сооружения следует использовать материалы типовых размеров. Это уменьшит объем необходимой резки, снизит количество отходов во время строительства, а также сэкономит время и рабочую силу.

Четвертое – местные центры переработки. Центры переработки могут помочь избавиться от строительного мусора, но необходимо проанализировать расстояние до центра. Если центр находится далеко от проекта, следует рассмотреть альтернативы. Доставка отходов

в центр переработки может быть запланирована наряду с крупными закупками материалов и другими проектными мероприятиями, что позволит сэкономить на транспортировке. В центрах по переработке есть правила и нормы – это необходимо учитывать.

Пятое – выборочный демонтаж. Другой способ уменьшить количество строительного мусора – выборочный демонтаж. Некоторые организации разделяют строительные материалы и повторно используют их в проектах социального жилья. Другой вариант для небольших проектов, например, ремонт дома, – прямая продажа переработанных материалов.

Шестое – оценка экономии затрат. Как упоминалось ранее, переработка строительных материалов не только полезна для окружающей среды. Это также открывает возможности для экономии средств и увеличения прибыли. Экономии от вторичной переработки можно отслеживать в рамках обычного бухгалтерского процесса.

Таким образом, переработка строительных материалов дает возможность добиться экономии средств. Эта экономия включает стоимость новых материалов, а также расходы на транспортировку и утилизацию. Использование переработанных материалов также приводит к экономии энергии и сокращению выбросов углерода в атмосферу.

Практика «зеленого» строительства набирает популярность, и многие застройщики желают получить сертификат *LEED*. Именно переработка и другие экологически устойчивые методы помогают повысить рейтинг по системе *LEED*.

Список литературы

1. Деревцова, А.А. Основные аспекты экологического строительства / А.А. Деревцова, Д.В. Хроменок // Российская наука в современном мире. – 2019. – № 21. – С. 139–140.
2. Хроменок, Д.В. Исследование факторов реконструкции старых промышленных зданий / Д.В. Хроменок, И.Р. Зеленский, В.О. Склифос // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 5. – С. 95–97.
3. Хроменок, Д.В. Использование отходов переработки риса в производстве бетона / Д.В. Хроменок, И.Р. Зеленский, В.О. Склифос // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 10. – С. 301–304.

References

1. Derevcova, A.A. Osnovnye aspekty ekologicheskogo stroitel'stva / A.A. Derevcova, D.V. Khromenok // Rossijskaya nauka v sovremennom mire. – 2019. – № 21. – S. 139–140.
2. Khromenok, D.V. Issledovanie faktorov rekonstrukcii staryh promyshlennyh zdaniy / D.V. Khromenok, I.R. Zelenskij, V.O. Sklifos // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. –

№ 5. – S. 95–97.

3. Khromenok, D.V. Ispol'zovanie othodov pererabotki risa v proizvodstve betona / D.V. Khromenok, I.R. Zelenskij, V.O. Sklifos // Innovacii i investicii. – 2019. – № 10 – S. 301–304.

© Д.В. Хроменок, И.Р. Зеленский, К.В. Деревцова, 2020

УДК 664.951.3, 637.058, 637.072

Е.А. ЗАЯЦ, Э.Н. КИМ

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

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ КАНЦЕРОГЕННОСТИ КОПТИЛЬНОГО ДЫМА И КОПЧЕНОЙ ПРОДУКЦИИ

Ключевые слова: канцерогенность; коптильный дым; копченая пищевая продукция; модель оценки; полиароматические углеводороды.

Аннотация. Целью работы является научное обоснование модели оценки канцерогенности коптильного дыма и копченой продукции на основе объективного учета содержания и канцерогенной активности индивидуальных полиароматических углеводородов (ПАУ). В работе проведен анализ содержания индивидуальных ПАУ в коптильном дыме и копченой продукции, анализ канцерогенности индивидуальных ПАУ. Сделан вывод о несостоятельности действующей модели оценки канцерогенности копченой продукции, выявлена зависимость содержания ПАУ в копченой продукции от способа и параметров процесса дымогенерации. На основании полученных результатов разработана модель, позволяющая оценить приемлемость условий копчения с точки зрения канцерогенности продукции, а также в перспективе устанавливать рациональные способы и оптимальные параметры процесса дымогенерации.

Обеспечение конкурентоспособности продукции предприятий рыбной отрасли, указанное в Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 г. в качестве приоритетной задачи, связано с ее качеством и безопасностью. Главным показателем безопасности копченой рыбной продукции является содержание специфических для этого типа продукции полиароматических углеводородов (ПАУ). Содержание ПАУ в копченой продукции зависит от содержания их в коптильном дыме и условий обработки им полуфабриката. Поэтому для минимизации риска канцерогенного воздействия на организм человека копченой продукцией необходимо определять рациональные с точки зрения канцероген-

ности условия процесса копчения.

Однако в настоящее время оценивается только канцерогенность копченой продукции. При этом по требованиям Технических регламентов Евразийского экономического союза и действующих Технических регламентов Таможенного союза оценка осуществляется только по содержанию в копченой продукции 3,4-бензпирена (БП), без учета других ПАУ, обладающих иногда более выраженным свойством канцерогенности.

Вопросам содержания полиароматических углеводородов в коптильном дыме и копченой продукции посвящены работы таких ученых, как Н.Д. Горелова, П.П. Дикун, Н.А. Долгина, И.Н. Ким, В.И. Курко, Н.А. Макарова, Т.Н. Радакова, В.Ф. Федонин, *J. Lesage, J.A. Vaga, G. Ora, S. Onaran, K. Pottast* и др. Однако в указанных работах отсутствуют модели объективной оценки канцерогенности коптильного дыма и копченой продукции с учетом индивидуальных характеристик ПАУ, позволяющей оценивать рациональность параметров технологических процессов копчения.

Исходя из этого, целью исследований является научное обоснование модели оценки канцерогенности коптильного дыма и копченой продукции на основе объективного учета канцерогенной активности и содержания в них индивидуальных ПАУ.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- провести анализ содержания индивидуальных ПАУ в коптильном дыме и копченой продукции;
- провести анализ канцерогенности индивидуальных конденсированных ПАУ;
- построить модель оценки канцерогенности коптильного дыма и копченой продукции.

На содержание ПАУ в копченой продукции в значительной степени влияет не только содержание их в коптильном дыме, но и ус-

Таблица 1. Содержание ПАУ в терпуге горячего копчения и коптильном дыме

Соединение ПАУ	Содержание соединений ПАУ			
	в дыме, полученном в дымогенераторе Н20.ИХА.03, нг/л [2]	в рыбе обработанной турбулентным потоком дыма, нг/кг [2]	в дыме, полученном в курах, нг/л	в рыбе, обработанной ламинарным потоком дыма, нг/кг
Хризен	1 216	447	2 173	288
Бенз(<i>a</i>)антрацен	1 000	354	2 027	282
Бенз(<i>b</i>)флуорантен	10 652	4 000	15 407	2 430
Бенз(<i>a</i>)пирен	1 084	271	2 390	236
Бенз(<i>e</i>)пирен	7 502	2 445	9 487	2 119
Дибенз(<i>a,c</i>)антрацен	1 220	353	2 156	190
Дибенз(<i>a,h</i>)антрацен	2 134	487	4 202	276
Дибенз(<i>a,i</i>)пирен	87	33	323	12
Всего	24 895	8 390	38 165	5 833

ловия осаждения его компонентов в процессе обработки объекта копчения [3]. Температура кипения ПАУ коптильного дыма (от 448 °С у хризена до 524 °С у дибенз(*a,h*)антрацена) способствует тому, что подавляющая их часть находится в дисперсной фазе коптильного дыма. При этом содержание только БП в коптильном дыме колеблется в пределах 749,3–951,1 нг/м³.

В табл. 1 приведены данные идентификации ПАУ в коптильном дыме, полученном в дымогенераторе Н20-ИХА.03 и полученном обычными курами из ольхи. Там же указаны результаты идентификации ПАУ в терпуге горячего копчения, обработанном исследованным коптильным дымом в различных условиях: в коптильной камере Н20-ИК2А полуфабрикат обрабатывался турбулентным потоком коптильного дыма, полученным в дымогенераторе Н20-ИХА.03, в экспериментальной коптилке с ламинарным потоком коптильного дыма.

Суммарное содержание ПАУ в коптильном дыме, полученном в дымогенераторе Н20-ИХА.03, в 1,5 раза ниже по сравнению с содержанием их в дыме, полученном в курах. При этом соотношение по индивидуальным ПАУ в коптильном дыме, полученном в дымогенераторе Н20-ИХА.03, и коптильном дыме, полученном в курах, колеблется от 1,3 (бенз(*e*)пирен) до 3,7 (дибенз(*a,i*)пирен).

Это обосновано тем, что, согласно извест-

ным работам, образование ПАУ в коптильном дыме может осуществляться путем распада на фрагменты длинноцепочных насыщенных углеводородов древесины при пиролизе и последующей циклизации с образованием соединений типа С₆–С₄. При высоких температурах эти соединения дополнительно циклизуются, подвергаются дегидрированию. В итоге получают молекулы веществ типа БП. Кроме того, эти вещества могут образовываться путем преобразования ненасыщенных углеводородов типа ацетилена или бутадиена [3]. Характер протекания реакций образования БП и других ПАУ зависит от условий дымогенерации – типа и состояния древесины, температуры дымогенерации, количества подаваемого в зону горения воздуха и др. Однако конкретные закономерности влияния параметров дымогенерации на концентрацию и соотношение ПАУ в коптильном дыме к настоящему моменту не установлены.

Несмотря на более высокое содержание индивидуальных ПАУ в коптильном дыме, полученном в курах, по сравнению с коптильным дымом, полученном в дымогенераторе Н20-ИХА.03, анализ содержания индивидуальных ПАУ в терпуге горячего копчения показал более низкое содержание ПАУ при использовании камерной коптилки с ламинарным потоком коптильного дыма по сравнению с терпугом горячего копчения, изготовленным в

Таблица 2. Коэффициенты канцерогенной активности индивидуальных ПАУ [1]

Соединение ПАУ	Содержание соединений ПАУ
Хризен	0,01
Бенз(<i>a</i>)антрацен	0,01
Бенз(<i>b</i>)флуорантен	0,10
Бенз(<i>a</i>)пирен	1,00
Бенз(<i>e</i>)пирен	0,01
Дибенз(<i>a,c</i>)антрацен	0,01
Дибенз(<i>a,h</i>)антрацен	1,00
Дибенз(<i>a,i</i>)пирен	1,00

копильной камере Н20-ИК2А с турбулентным потоком копильного дыма. Это касается прежде всего ПАУ, включающих в свое строение 5 и 6 бензольных колец (бенз(*b*)флуорантен, дибенз(*a,h*)антрацен, дибенз(*a,i*)пирен).

Осаждение компонентов копильного дыма на обрабатываемый продукт осуществляется в результате массообменных процессов, движущая сила которых определяется способом обработки продукта копильным дымом. При обработке продукта турбулентным потоком дыма основная часть компонентов оседает на продукт под действием инерционных сил. В этом случае на продукт оседает преимущественно дисперсная фаза копильного дыма, в которой содержатся ПАУ. При обработке продукта ламинарным потоком копильного дыма движущей силой является диффузия, при которой роль дисперсной фазы копильного дыма снижается.

Полученные сведения позволяют предположить, что содержание и соотношение индивидуальных ПАУ в копильном дыме зависит – от способа и параметров процесса дымогенерации, а содержание и соотношение их в копильной продукции – от условий обработки копильным дымом. Суммарное содержание всех ПАУ в дыме в 29 раз больше содержания БП, а в съедобной части терпуга горячего копчения это превышение составляет 31. Нестабильность соотношения индивидуальных ПАУ в копильном дыме и копильной продукции, а также превышение приблизительно в 30 раз суммарной массы всех идентифицированных ПАУ в копильном дыме и копильной продукции позволяют сделать вывод о некорректности существующей практи-

ки оценки канцерогенности копченых продуктов по содержанию только БП.

Исходя из этого, наиболее объективная оценка канцерогенности копильного дыма и копильной продукции должна учитывать как количество индивидуальных ПАУ, так и их индивидуальные канцерогенные свойства.

При оценке канцерогенного воздействия индивидуальных ПАУ на здоровье человека может использоваться такой показатель, как коэффициент канцерогенной активности – степень доказанности канцерогенных свойств соединения, представляющая собой вероятность возникновения тяжелых последствий в виде онкологических заболеваний при контакте с живым организмом [1].

Коэффициенты канцерогенной активности канцерогенных ПАУ копильного дыма в относительных единицах приведены в табл. 2.

Коэффициенты канцерогенной активности индивидуальных конденсированных полиаренов колеблются от 0,01 (хризен, бенз(*a*)антрацен, бенз(*e*)пирен, дибенз(*a,c*)антрацен) до 1 (бенз(*a*)пирен, дибенз(*a,h*)антрацен). Представленные данные наглядно иллюстрируют различное воздействие индивидуальных ПАУ копильного дыма на организм человека. Учитывая колебания содержания индивидуальных ПАУ в копильном дыме и, соответственно, в копильной продукции, для оценки их канцерогенности предложена следующая модель:

$$D = \sum C_i k_i,$$

где C_i – концентрация соединения в копильной продукции или копильном дыме; k_i – коэффи-

циент канцерогенной активности индивидуального ПАУ; i – номер индивидуального ПАУ.

Использование представленной модели позволило получить сравнительную оценку канцерогенности копченой продукции, изготовленной в различных условиях.

Канцерогенность продукции, полученной при инерционном осаждении коптильных компонентов, составила 1226,99 и оказалась выше, чем канцерогенность продукции, полученной

при использовании камерной коптилки (795,79), за счет увеличенного содержания полиароматических углеводов с 5 и 6 бензольными кольцами.

Таким образом, представленная модель позволяет оценить приемлемость условий копчения с точки зрения канцерогенности продукции, а также в перспективе устанавливать рациональные способы и оптимальные параметры дымогенерации.

Статья подготовлена по материалам НИР «Повышение качества и безопасности копченой рыбной продукции на основе оптимизации процесса дегенерации», выполненной в рамках гранта ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

Список литературы

1. Турусов, В.С. Методы выявления и регламентирования химических канцерогенов / В.С. Турусов, Ю.Д. Парфенов // Вопросы онкологии. – М. : Изд-во Медицина. – 1986. – С. 62–67.
2. Ким, И.Н. Состав канцерогенных соединений типа полициклических ароматических углеводов в копченом терпуге / И.Н. Ким, Г.Н. Ким, Л.В. Кривошеева, И.А. Хитрово // Известия вузов. Пищевая технология. – 2003. – № 1. – С. 15–18.
3. Курко, В.И. Химия копчения / В.И. Курко. – М. : Пищевая промышленность, 1969. – 319 с.

References

1. Turusov, V.S. Metody vyyavleniya i reglamentirovaniya himicheskikh kancerogenov / V.S. Turusov, YU.D. Parfenov // Voprosy onkologii. – M. : Izd-vo Medicina. – 1986. – S. 62–67.
2. Kim, I.N. Sostav kancerogennyj soedinenij tipa policiklicheskih aromaticeskikh uglevodorodov v kopchenom terpuge / I.N. Kim, G.N. Kim, L.V. Krivosheeva, I.A. Hitrovo // Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya. – 2003. – № 1. – S. 15–18.
3. urko, V.I. Himiya kopcheniya / V.I. Kurko. – M. : Pishchevaya promyshlennost', 1969. – 319 s.

© Е.А. Заяц, Э.Н. Ким, 2020

УДК 658.5

Н.А. ФИНЕЕВ, С.В. ЧЕКАЙКИН

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛЕТУЧЕГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ АО «БЕЛИНСКСЕЛЬМАШ»

Ключевые слова: качество; контроль качества; летучий контроль; оборудование для сельского хозяйства; стандарт предприятия.

Аннотация. В статье рассмотрены особенности организации летучего контроля качества сельскохозяйственного оборудования на предприятии АО «Белинсксельмаш» при производстве изделий в процессе формирования их качества. Целью исследования стало изучение влияния применения летучего контроля на формирование качества выпускаемой продукции. Авторами на основе процессного подхода проведен анализ разработанной модели контроля. На основании полученных данных сделан вывод о том, что внедрение летучего контроля качества изделий в процессе их производства позволило предприятию своевременно выявлять и устранять недостатки в организации производства и в технической документации для предупреждения брака выпускаемой продукции.

Контроль качества – это проверка соответствия продукции или процесса, от которого зависит ее качество, установленным требованиям [3]. При производстве изделий он охватывает качество, комплектность, упаковку, маркировку, состояние производственных процессов.

Контроль качества включает три основных этапа [4]:

- получение первичной информации о фактическом состоянии объекта контроля, контролируемых признаках и показателях его свойств;
- получение вторичной информации – сведений об отклонениях от заданных параметров путем сопоставления первичной информации с запланированными критериями, нормами и требованиями;

– подготовка информации для выработки соответствующих управляющих воздействий на объект, подвергающийся контролю, с целью устранения или предотвращения в будущем подобных отклонений.

В данной статье рассмотрены особенности применения одного из видов контроля качества в производственном процессе – летучего контроля на предприятии АО «Белинсксельмаш».

Летучий контроль – это контроль качества продукции или процессов, проводимый в случайное время, выполняемый непосредственно на месте изготовления изделия с целью своевременного выявления нарушения технологического процесса или несоответствия продукции [1]. Эффективность такого контроля обеспечивается его внезапностью. Летучий контроль проводится в присутствии непосредственного исполнителя работ по изготовлению и контролю продукции.

Летучий контроль направлен на своевременное выявление и устранение недостатков в процессе производства, технической документации с целью предупреждения брака выпускаемой продукции.

На предприятии АО «Белинсксельмаш» отделом управления качеством (ОУК) на основе процессного подхода разработана модель летучего контроля, которая состоит из логически связанных подпроцессов [2]. В схематическом виде модель показана на рис. 1.

Модель включает пять подпроцессов обозначенных А2.3.1 – А2.3.5.

В подпроцессе А2.3.1 проведение летучего контроля на рабочем месте рабочего (оператора) проводит специалист ОУК с участием непосредственного руководителя работ или технолога. При этом проверяются:

- наличие на рабочих местах карты эскизов, плана контроля (ПК), контрольных карт (КК);

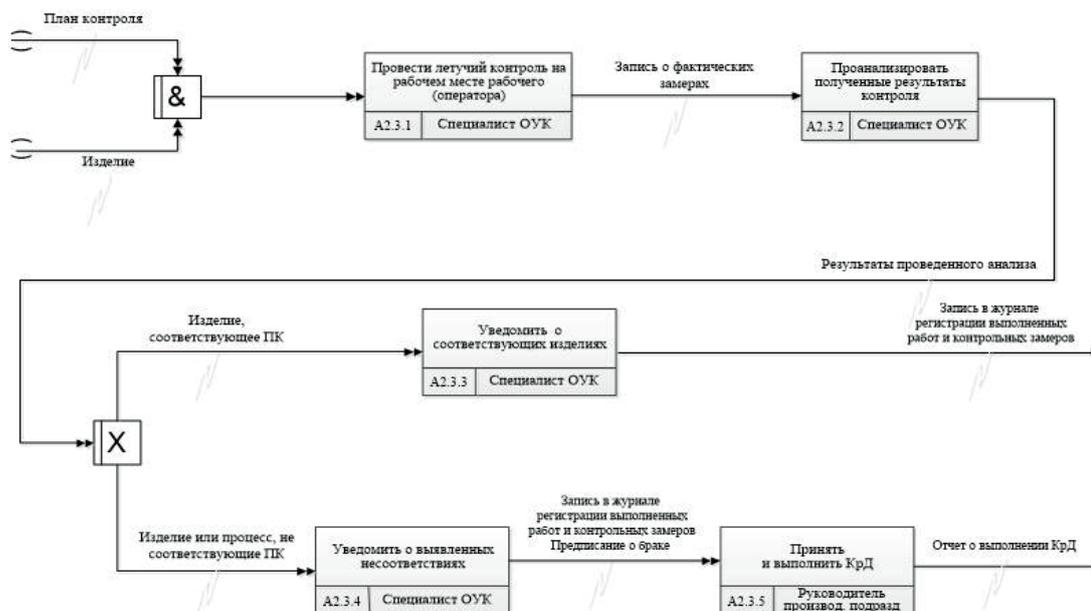


Рис. 1. Модель летучего контроля качества

- статус и соответствие средств измерений на выполняемую операцию;
- соблюдение технологии изготовления изделия;
- выполнение ПК;
- соответствие размеров карте эскизов и оформление КК;
- расположение предметов согласно Паспорту рабочего места.

Важным моментом здесь является периодичность проведения летучего контроля, которая зависит от:

- превышения потерь от брака контролируемой детали;
- сообщений потребителя о забракованной продукции;
- идентификации материала и продукции.

Результаты проверки фиксируются в журнале регистрации выполненных работ и контрольных замеров, единая форма которого разработана в ОУК.

В подпроцессе А2.3.2 специалистом ОУК анализируются полученные в процессе контроля параметры на соответствие ПК. Результаты контроля заносятся в журнал регистрации выполненных работ и контрольных замеров, единая форма которых также разработана в ОУК.

В подпроцессе А2.3.3 специалист ОУК сообщает рабочему (оператору) о результатах летучего контроля. Если несоответствий не

выявлено, рабочий (оператор) продолжает изготовление изделия.

Если в процессе контроля специалист выявил нарушение, то в соответствии с подпроцессом А2.3.4 он должен записать в журнал данные о несоответствии, сообщить мастеру для определения причины и принятия мер для устранения несоответствия. Рабочий (оператор) обязан прекратить изготовление и произвести проверку всех изделий до предыдущего контрольного замера. На выявленное несоответствие во время проведения летучего контроля выписывается «Предписание о браке».

Начальник проверяемого подразделения (цеха) обязан не позднее конца рабочего дня, следующего за днем вручения предписания, направить руководителю ОУК письменное сообщение о принятых мерах.

В подпроцессе А2.3.5 при получении уведомления о выявленных несоответствиях в процессе проведения летучего контроля мастер участка обязан выполнить коррекцию. Если причину несоответствия невозможно устранить в день обнаружения, то мастер участка совместно с технологом согласовывает сроки их выполнения, которые контролирует руководитель производственного подразделения.

Руководитель проверяемого подразделения обязан не позднее конца рабочего дня, следующего за днем вручения предписания, направить

Таблица 1. Форма регламента подпроцесса

Действие	Должность	Вход	Поставщик	Выход	Потребитель	Периодичность	Показатели
A2.3.1							
...
A2.3.5							

руководителю ОУК отчет о принятых мерах и проконтролировать их.

Для фиксирования и анализа процесса летучего контроля на предприятии, кроме перечисленных выше документов, разработаны регламент и функции для каждого исполнителя подпроцесса. Форма регламента подпроцесса показана в табл. 1.

Функции исполнителей подпроцесса разработаны для руководителя производственного подразделения, технолога, специалиста отдела управления качеством, мастера участка.

В соответствии с регламентом, действие – функция, соответствующая одному из подпроцессов A2.3.1 – A2.3.5, рассмотренных выше; вход рассматривается как основание или документ для начала выполнения подпроцесса; выход – это по сути результат контроля; показате-

ль – количественный результат соответствия параметрам контроля.

Ежегодными приказами генерального директора АО «Белинсксельмаш» определяется количество проверок в рамках летучего контроля качества должностными лицами, так, директорам по производству и качеству вменяется проводить по 5 проверок каждому, главному конструктору и технологам участков – по 10 проверок, а мастерам – не менее 20 проверок.

Таким образом, внедрение летучего контроля качества изделий в процессе их производства позволило на предприятии АО «Белинсксельмаш» своевременно выявлять и устранять недостатки в процессе производства и в технической документации для предупреждения брака выпускаемой продукции и снижения рекламаций.

Список литературы

1. ГОСТ 16504-81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. Введ. 1982–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 48 с.
2. Стандарт предприятия СТП 00025. Летучий контроль качества продукции в производстве. – Каменка : Изд-во АО «Белинсксельмаш», 2018. – 29 с.
3. Тебекин, А.В. Управление качеством : учебник для вузов; 2-е изд., перераб. и доп. / А.В. Тебекин. – М. : Изд-во Юрайт, 2020. – 410 с.
4. Фещенко, В.Н. Обеспечение качества продукции в машиностроении : учебник / В.Н. Фещенко. – М. : Инфра-Инженерия, 2019. – 788 с.

References

1. GOST 16504-81. Sistema gosudarstvennyh ispytaniy produkcii. Ispytaniya i kontrol' kachestva produkcii. Osnovnye terminy i opredeleniya. Vved. 1982–01–01. – M. : Izd-vo standartov, 1991. – 48 s.
2. Standart predpriyatiya STP 00025. Letuchij kontrol' kachestva produkcii v proizvodstve. Izd-vo – Kamenka : AO «Belinskseľ mash», 2018. – 29 s.
3. Tebekin, A.V. Upravlenie kachestvom : uchebnik dlya vuzov; 2-e izd., pererab. i dop. / A.V. Tebekin. – M. : Izd-vo Yurajt, 2020. – 410 s.
4. Feshchenko, V.N. Obespechenie kachestva produkcii v mashinostroenii : uchebnik / V.N. Feshchenko. – M. : Infra-Inzheneriya, 2019. – 788 s.

УДК 504.3.054+004.032.26+371.388

П.А. КАПЛЕНКОВА, А.Н. СИВОВА

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

ПРЕДСКАЗЫВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И PYSPARK

Ключевые слова: PySpark ML; большие базы данных; загрязнение атмосферы; загрязнители; задачи регрессии; окружающая среда; регрессионные деревья решений.

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема загрязнения атмосферного воздуха и возможности применения машинного обучения (задач регрессии) для прогнозирования и предотвращения данной экологической проблемы. Особое внимание уделяется машинному обучению, которое является перспективным вектором развития в экологии. А в сочетании с PySpark оно позволяет эффективно в реальном времени обрабатывать и анализировать большие объемы данных. Цель исследования: проверить возможность использования вышеописанных инструментов для нужд экологии; разработать код для работы в PySpark с регрессионным деревом решений. Стоит отметить, что работа осуществляется с несколькими признаками строковых, целочисленных и вещественных типов данных, что значительно усложняет написание модели, но делает ее более универсальной для различных наборов данных.

Проблема загрязнения атмосферного воздуха с каждым днем становится все актуальнее, так как растут города, увеличивается количество автомобилей и крупногабаритного транспорта, которые производят выхлопы, загрязняющие воздух в городе [1]. Также в связи с увеличением числа автомобилей у граждан, чаще возникают дорожные заторы, в которых происходит большая часть выбросов углекислого и угарного газов, сажи, альдегидов, углеводородов. А самыми опасными компонентами выхлопных газов являются оксиды азота, которые в 10 раз токсичнее угарного газа. В Москве

более 93 % выбросов приходится на транспортные средства, а на долю промышленных предприятий и заводов – всего 7 % [2]. Таким образом, из-за негативных факторов городской среды возрастает актуальность проблемы загрязнения атмосферного воздуха.

Для исследования проблем экологии и анализа состояния окружающей среды необходимо изучать большие объемы данных, которые могут представлять собой различные параметры, влияющие на состояние биосферы, например, распознавание и мониторинг китов в северной части Атлантического океана по большому количеству данных (фотографий) для защиты вида от вымирания. Данную задачу можно значительно упростить, используя методы машинного обучения [5], которые позволяют быстро и эффективно обрабатывать большой поток входных данных, анализировать и предсказывать дальнейшие состояния системы в реальном времени. Так, в работе используются задачи регрессии, которые необходимы для моделирования отношений между несколькими независимыми входными переменными (переменными функции) и выходной зависимой переменной, то есть происходит запрограммированный подбор параметров в выражении:

$$y = y(x_1, x_2, \dots, x_n).$$

Причем степень независимых параметров может быть равна как единице (задача линейной регрессии), так и иметь квадратичный, кубический и т.д. характер.

В [4] доказывается актуальность данной технологии в экологии и рассматриваются подобные примеры применения в настоящее время. В процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными и выходными данными, а также выполнять обобщение. Поэтому крайне акту-

ки может быть связана с маленьким набором данных (всего 8,4 тыс.) и применением преимущественно решающих деревьев для задач регрессии. Весь код представлен в нашем репо-

зитории на сайте *GitHub* [3].

Таким образом, применение методов машинного обучения для экологических данных будет развиваться в будущем.

Список литературы

1. Азаров, В.Н. О совершенствовании системы мониторинга загрязнения оксидом углерода атмосферного воздуха линейных городов / В.Н. Азаров, Ю.П. Иванова, Е.Н. Подгайнова, И.А. Юрицына, О.О. Иванова // Инженерный вестник Дона. – 2020. – № 5. – С. 2.
2. Вяткин, В. Официальный сайт РИА Новости / В. Вяткин, 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://realty.ria.ru/20200416/1570061295.html>.
3. Официальный сайт GitHub [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://github.com/sivovaalex/for_magazines/tree/master/emissions_pyspark.
4. Костромин, Н.С. Применение методов машинного обучения для решения экологических задач / Н.С. Костромин, А.Н. Сивова // Modern science. – 2019. – № 5-3. – С. 144–148.
5. Benji, Io. Deep learning / Io. Benji, Y. Goodfellow, A. Courville. – М. : DMK Press, 2018. – 652 p.

References

1. Azarov, V.N. O sovershenstvovanii sistemy monitoringa zagryazneniya oksidom ugleroda atmosfernogo vozduha linejnyh gorodov / V.N. Azarov, Yu. P. Ivanova, E.N. Podgainova, I.A. Yuritsyna, O.O. Ivanova // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2020. – Vol. 5. – P. 2.
2. Vyatkin, V. Oficial'nyj sajt RIA Novosti / V. Vyatkin, 2020 [Electronic resource]. – Access mode : <https://realty.ria.ru/20200416/1570061295.html>.
3. Oficial'nyj sajt GitHub [Electronic resource]. – Access mode : https://github.com/sivovaalex/for_magazines/tree/master/emissions_pyspark.
4. Kostromin, N.S. Primenenie metodov mashinnogo obucheniya dlya resheniya ekologicheskikh zadach / N.S. Kostromin, A.N. Sivova // Modern science. – 2019. – № 5-3. – S. 144–148.

© П.А. Капленкова, А.Н. Сивова, 2020

УДК 502.1

А.Н. СОКОЛЬНИКОВ

Филиал ФГАОУ ВО «Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации», г. Одинцово

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕХВАТЧИКОВ ПО БАЛЛИСТИЧЕСКИМ ЦЕЛЯМ

Ключевые слова: задача о назначениях; задача целераспределения; математическое ожидание величины ущерба; матрица целераспределения; показатель эффективности; средний ущерб.

Аннотация. В статье рассмотрена математическая модель задачи распределения перехватчиков на атакующие баллистические цели, построенная на основе классической оптимизационной задачи о назначениях и, как частном ее случае, задачи о выборе. Так как эти задачи решаются с учетом суммарного показателя эффективности выполняемых работ, то основной целью исследования был поиск показателя эффективности решения поставленной задачи. Задача была найдена и обоснована показатель эффективности группировки средств противоракетной обороны в случае применения баллистических ракет, то есть объектов с детерминированной траекторией полета. С учетом принятых упрощений, которые были обоснованы, показатель эффективности был найден. На основании этого показана возможность решения данной важной задачи методами линейного программирования. Как результат был сделан вывод: решение рассматриваемой задачи в системе противоракетной обороны вполне возможно. Оно заключается в поиске такой матрицы целераспределения методами линейного программирования, которая обеспечивает максимизацию выбранного показателя эффективности системы при заданных ограничениях.

Введение

В свете последних политических решений США, таких как односторонний выход из договора об ограничении ракет средней и меньшей дальности, снова становится очень актуальной

задача организации противоракетной обороны (ПРО) как отдельных объектов, так и целых районов, а также задача повышения эффективности средств ПРО.

Методы решения задач математического и, как его частного случая, линейного программирования позволяют эффективно оптимизировать многие процессы. Среди задач линейного программирования можно выделить так называемые двухиндексные задачи – транспортная и задача о выборе или назначениях.

Классическая задача о назначениях

Классическая задача о назначениях изложена в источнике [5]. Эту задачу формулируют следующим образом: имеется n специалистов и n видов работ; известна эффективность выполнения каждого вида работ каждым специалистом $C_{ij}(i, j = \overline{1, n})$, например, на основе результатов предварительно проведенного тестирования. Каждый специалист может быть направлен только на одну работу и каждая работа может быть выполнена только одним специалистом. Требуется так распределить специалистов по видам работ, чтобы суммарная эффективность выполнения всей работы была максимальной.

Составим математическую модель этой задачи.

Обозначим через x_{ij} назначение i -го специалиста на j -ю работу. Переменные x_{ij} будут булевыми, так как:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } i\text{-й специалист направляется на } j\text{-ю работу,} \\ 0, & \text{если специалист не направляется на } j\text{-ю работу.} \end{cases}$$

Если показатели эффективности и резуль-

Таблица 1. Матрица назначений

Специалисты	Выполняемые работы						
	Работа 1	Работа 2	...	Работа n			
Спец. 1	C_{11}	C_{12}	...	C_{1n}			
	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}			
Спец. 2	C_{21}	C_{22}	...	C_{2n}			
	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}			
...			
Спец. n	C_{n1}	C_{n2}	...	C_{nn}			
	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{nn}			

таты назначений свести в таблицу, то получим, так называемую матрицу назначений, которая имеет вид, показанный в табл. 1.

Математическая модель задачи:

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, & (i = \overline{1, n}), \\ \sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, & (j = \overline{1, n}). \end{cases} \quad (1)$$

Если в этой задаче количество специалистов больше количества выполняемых работ (вакансий), то имеем задачу о выборе. То есть из некоторого количества претендентов необходимо выбрать и распределить по вакансиям часть претендентов, причем таким образом, чтобы эффективность выполняемых работ была максимальной.

Модель задачи распределения перехватчиков на атакующие баллистические цели

Допустим, существует группировка средств ПРО, прикрывающая район из нескольких важных объектов, которая включает в себя n огневых комплексов (ОК). В составе ударных средств используется m боевых блоков баллистических ракет (ББ БР). Требуется оптимально распределить средства поражения по атакующим целям (задача целераспределения). Получаем практически такую же задачу, как

рассмотренная выше. Необходимо только определить, что принять за показатель эффективности выполнения задачи.

Рассмотрим эту задачу только для баллистических ракет. Поражающим элементом таких ракет являются головные части (ГЧ) боевых блоков, на которых размещены взрывчатые вещества различного типа. Так как полет ББ БР происходит по детерминированной баллистической траектории, то после обнаружения цели радиолокационными средствами и определения параметров ее траектории можно с определенной точностью рассчитать координаты точек падения головных частей БР, то есть определить таким образом возможные атакуемые объекты. Экстраполируя траекторию полета в противоположную сторону, можно определить район возможного старта и на основании, например, разведывательных данных определить величину и тип заряда головной части. Это позволяет, в свою очередь, оценить ущерб, который может быть нанесен прикрываемому району. Так как основная задача ПРО – уничтожить ГЧБ, атакующие обороняемые объекты, то за показатель эффективности целесообразно принять математическое ожидание величины ущерба, предотвращенного действиями средств ПРО.

Обозначим: i – номер ОК ($i = 1, 2, \dots, n$), где n – количество ОК в группировке средств ПРО; j – номер цели ($j = 1, 2, \dots, m$), где m – количество распределяемых целей; r – номер обороняемого объекта ($r = 1, 2, \dots, K$), где K – количество обороняемых объектов.

Прежде чем сформулировать математически задачу целераспределения (ЦР), примем

следующие упрощения.

1. Запрет обстрела несколькими ОК одной цели. Это связано с тем, что количество целей, участвующих в массированном ударе, как правило, будет больше количества средств перехвата ОК ($m > n$). То есть решается задача о выборе.

2. После обстрела назначенной цели невозможно перенести огонь ОК на другую цель из данного цикла ЦР, что объясняется большими скоростями ГЧ БР и, как следствие этого, ограниченным временем пребывания ББ в зоне поражения i -го ОК.

3. Канал сопровождения цели и канал сопровождения и управления перехватчиком одного ОК назначаются на одну и ту же цель.

Далее введем следующие обозначения.

P_{ij} – вероятность поражения j -й цели i -м ОК. Здесь надо учесть некоторые условия. А именно, что этот ОК, назначенный на данную цель, располагает необходимым временем для ее обстрела, а цель входит в зону поражения ОК.

Q_{ijr} – вероятность того, что j -я цель, производя удар по r -му объекту, войдет в зону поражения i -го ОК, и при этом ОК располагает необходимым временем для ее обстрела.

X_{ij} – параметр управления, принимающий значение «единица», если i -й ОК назначен на j -ю цель, или значение «0» в противном случае.

Таким образом, в процессе решения задачи ЦР необходимо определить значения X_{ij} . То есть определить матрицу этих значений размерности $n \times m$ (матрицу $\|X_{ij}\|$), которая определяет один из возможных вариантов распределения перехватчиков по целям (целераспределения). Естественно, таких вариантов будет множество. Из множества всех вариантов надо выбрать наиболее оптимальный, т.е. такой, при котором принятый показатель эффективности был бы максимальным.

Таким образом, произведение $P_{ij} \cdot Q_{ij} \cdot X_{ij}$ определяет условную вероятность поражения j -й цели i -м ОК при условии, что цель атакует r -й объект.

Сумма вида: $\sum_{i=1}^n P_{ij} \cdot Q_{ij} \cdot X_{ij}$ представляет собой условную вероятность непоражения j -й цели.

Далее вводим следующие обозначения: q_{jr} – вероятность того, что j -я цель атакует r -й объект; D_{jr} – средний ущерб, который может нанести r -му объекту прорвавшаяся к нему j -я цель.

Таким образом, можем определить вероятность прорыва j -й цели к r -му объекту как про-

изведение:

$$q_{jr} \cdot \left(1 - \sum_{i=1}^n P_{ij} \cdot Q_{ijr} \cdot X_{ij}\right) = P_{ir}. \quad (2)$$

Средний ущерб, наносимый r -му объекту j -й целью определяется как

$$D_{jr} \cdot P_{jr} = B_{jr} q_{jr} \left(1 - \sum_{i=1}^n P_{ij} \cdot Q_{ijr} \cdot X_{ij}\right). \quad (3)$$

Средний ущерб, который может нанести j -я цель обороняемому району, определяется как сумма средних ущербов по всем объектам r :

$$\sum_{r=1}^k D_{ir} \cdot P_{jr} = \sum_{r=1}^k D_{ir} \cdot q_{jr} \left(1 - \sum_{i=1}^n P_{ij} \cdot Q_{ijr} \cdot X_{ij}\right). \quad (4)$$

Допустим, что величина ущерба, наносимого каждой целью, не зависит от ущерба, наносимого другими целями. Это справедливо в том случае, когда цели атакуют разные объекты, а при атаке одного объекта с большой площадью несколькими целями поражаются разные участки объекта. Тогда математическое ожидание величины ущерба, наносимого обороняемому району всеми целями, имеет вид:

$$\begin{aligned} M_1 &= \sum_{j=1}^m \sum_{r=1}^k D_{jr} \cdot P_{jr} = \\ &= \sum_{j=1}^m \sum_{r=1}^k D_{jr} \cdot q_{jr} - \\ &- \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \sum_{r=1}^k D_{jr} \cdot P_{ij} \cdot Q_{ijr} \cdot X_{ij} \cdot q_{jr}. \end{aligned} \quad (5)$$

При отсутствии противодействия со стороны средств ПРО значение величины ущерба M_1 максимальное, так как вторая сумма в (5) равна нулю (так как равны нулю все параметры X_{ij}).

Если средства ПРО противодействуют удару, то значение ущерба будет уменьшено на величину второй суммы в выражении (5). Это слагаемое представляет собой математическое ожидание величины предотвращенного действия группировки ПРО ущерба обороняемому району, это и есть то, что мы приняли за показатель эффективности:

$$M_2 = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \sum_{r=1}^k D_{jr} \cdot q_{jr} \cdot P_{ij} \cdot Q_{ijr} \cdot X_{ij}. \quad (6)$$

Формулу (6) запишем в виде:

Таблица 2. Достижение максимума показателя эффективности

Огневые комплексы	Боевые блоки						
	ББ 1		ББ 2		...		ББ m
ОК 1		M_{11}		M_{12}		...	M_{1m}
	x_{11}		x_{12}		...		x_{1m}
ОК 2		M_{21}		M_{22}		...	M_{2m}
	x_{21}		x_{22}		...		x_{2m}
...	

ОК n		M_{n1}		M_{n2}		...	M_{nm}
	x_{n1}		x_{n2}		...		x_{nm}

$$M_2 = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n U_{ij} \cdot X_{ij}, \quad (7)$$

где $U_{ij} = P_{ij} \sum_{r=1}^k B_{jr} \cdot Q_{ijr} \cdot q_{jr}$ – средний ущерб, пре-

дотвращаемый при назначении i -го ОК на j -ю цель.

Согласно принятым исходным предпосылкам, на параметры управления X_{ij} наложены ограничения, которые математически можно записать в виде:

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} \leq 1, \quad (8)$$

$$\sum_{j=1}^m X_{ij} \leq 1. \quad (9)$$

Ограничение (8) выражает запрет назначения двух и более ОК на одну цель (допущение один). Ограничение (9) показывает, что ОК являются одноканальными (допущение три).

Таким образом, задача ЦР в формализованном виде сводится к поиску такого плана ЦР (матрицы $\|X_{ij}\|$), который, удовлетворяя ограничениям (8) и (9), позволяет показателю эффективности (6) достичь максимума (табл. 2). Так как и показатель эффективности (6), и ограничения (8) и (9) – функции линейные, то получилась классическая задача линейного программирования.

Полученные выражения как для показателя

эффективности, так и для ограничений являются случайными относительно параметра $\|X_{ij}\|$, что позволяет использовать для нахождения оптимального решения математические методы линейного программирования.

Основным универсальным методом решения таких задач является так называемый симплекс-метод (метод последовательного улучшения плана), изложенный в источнике [5]. Этот метод позволяет на основе известного допустимого плана (решения) за конечное число шагов получить оптимальный план, доставляющий целевой функции (функции эффективности) экстремальное значение. Положительным свойством симплексного метода является его универсальность. Он может быть применен для решения любой задачи линейного программирования. Основным недостатком этого метода – громоздкость. На решение задач с большим количеством ограничений и переменных тратится очень много времени, что при ведении боевых действий часто недопустимо. А в нашем случае ограничений будет $m + n$, а переменных $m \times n$.

Поэтому целесообразнее использовать такие модификации симплексного метода, которые можно реализовать в виде четких алгоритмов и сократить таким образом время на решение задачи, например, венгерский метод.

При решении этой задачи для других типов ракет, например, крылатых, необходимо пересмотреть показатель эффективности. А дальше задача решается аналогично.

Заключение

Таким образом, для обеспечения заданного значения показателя эффективности системы ПРО необходимо оптимальным образом решить задачу целераспределения, сущность

которой состоит в назначении определенной цели определенному ОК. Решение этой задачи для системы ПРО состоит в поиске такой матрицы целераспределения, которая обеспечивает максимизацию показателя эффективности системы ПРО при заданных ограничениях.

Список литературы

1. Артанов, Б.И. Основы построения систем вооружения : Учеб. пособие / Б.И. Артанов, Ю.А. Пушкарев. – Житомир : ЖВУРЭ, 1986.
2. Конторов, Д.С. Введение в радиолокационную системотехнику / Д.С. Конторов, Ю.С. Голубев-Новожилов. – М. : Советское Радио, 1971.
3. Моисеев, Н.Н. Математические задачи системного анализа / Н.Н. Моисеев. – М. : Наука, 1981.
4. Неупокоев, Ф.К. Стрельба зенитными ракетами / Ф.К. Неупокоев. – М. : Воениздат, 1980.
5. Притчина, Л.С. Экономико-математические модели и методы : учебник для бакалавров; в 2 ч. Ч. 1 / Л.С. Притчина, О.Н. Склюева, А.Н. Сокольников. – М. : МГИМО МИД России, Одинцовский филиал МГИМО МИД России, 2019.

References

1. Artanov, B.I. Osnovy postroeniya sistem vooruzheniya : Ucheb. posobie / B.I. Artanov, Yu.A. Pushkarev. – Zhitomir : ZHVURE, 1986.
2. Kontorov, D.S. Vvedenie v radiolokacionnuyu sistemotekhniku / D.S. Kontorov, Yu.S. Golubev-Novozhilov. – M. : Sovetskoe Radio, 1971.
3. Moiseev, N.N. Matematicheskie zadachi sistemnogo analiza / N.N. Moiseev. – M. : Nauka, 1981.
4. Neupokoev, F.K. Strel'ba zenitnymi raketami / F.K. Neupokoev. – M. : Voenizdat, 1980.
5. Pritchina, L.S. Ekonomiko-matematicheskie modeli i metody : uchebnik dlya bakalavrov; v 2 ch. Ch. 1 / L.S. Pritchina, O.N. Sklyueva, A.N. Sokol'nikov. – M. : MGIMO MID Rossii, Odincovskij filial MGIMO MID Rossii, 2019.

© А.Н. Сокольников, 2020

УДК 316.334

А.Ф. БОРИСОВ¹, Е.Е. ТАРАНДО², Т.А. ТРОФИМОВА³¹ФГБОУ ВО «Российский государственный

педагогический университет имени А.И. Герцена», г. Санкт-Петербург;

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург;³ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет МВД России», г. Санкт-Петербург

БРЕНД РАБОТОДАТЕЛЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА

Ключевые слова: бренд; бренд-билдинг; бренд-менеджмент; бренд работодателя; брендинг; внешний брендинг; внутренний брендинг; корпоративный брендинг.

Аннотация. Целью статьи является исследование бренда работодателя. В статье раскрывается понятие бренда работодателя и основные подходы к его определению. На основе методов научного анализа и синтеза рассматриваются основные научные школы для понимания бренда и брендинга. Исследуются особенности различных подходов к изучению данного феномена. Особое внимание уделяется анализу внутреннего и внешнего брендинга. Представлены особенности корпоративного брендинга. В работе раскрывается специфика бренда работодателя как процесса подбора и отбора персонала в компанию. Практическая значимость статьи заключается в анализе различных определений бренда работодателя как инструмента привлечения персонала.

В конце XX в. в научной литературе появляется новый термин – «бренд работодателя». С. Бэрроу, руководитель “*People in Business*”, совместно с Т. Эмблером – старшим научным сотрудником Лондонской школы бизнеса – представили определение данного понятия в статье под названием “*The Employer Brand*”, вышедшей в журнале “*Journal of Brand Management*” в 1996 г. В указанной статье авторы определяют бренд работодателя как совокупность функциональных, экономических и психологических преимуществ, которые ассоциируются с компанией и работодателем и которые получают сотрудники этой компании [1].

Слово «бренд» имеет древнескандинавские корни и произошло от “*brandr*”, значение кото-

рого можно перевести как «жечь», «выжигать». Этим понятием древние скандинавы обозначали клеймо или тавро, которым хозяева помечали свой скот, демонстрируя его принадлежность конкретному владельцу. Однако повсеместное развитие бренд-менеджмента как специфической функции внутрифирменного управления происходит с 1945 г. Так, на протяжении XX в. само понимание бренда и брендинга претерпевало определенные изменения: в 1950–1960-е гг. господствовала рациональная школа; в 1960–1980 гг. – эмоциональная, а с 1980-х гг. пришла школа социального брендинга.

Рациональный подход в понимании бренда делал акцент на обращение к рассудку, здравому смыслу возможных покупателей. Это отражалось и в тех эпитетах, которыми характеризовали товары: экономичный, новый, доступный. В дальнейшем стало очевидно, что этого недостаточно. Идеи эмоциональной школы строились на том, что покупатель приобретает не только и не столько сам товар, сколько эмоциональные ощущения, связанные с ним. Неповторимый образ, к которому индивид, купивший товар, становится причастен. Брендинг третьей волны был тесно связан с социальными или духовными ценностями. С начала 1990-х гг. внимание общества стали привлекать различные экологические и социальные проблемы. Компании были вынуждены формировать свою социально-экономическую и гражданскую позицию. Теперь, приобретая товар конкретной компании, покупатель как бы подтверждал, что разделяет ее позицию по всем основным общественно значимым вопросам.

Существующие определения брендинга, представленные разными авторами, можно разделить на две категории. Одни рассматривают бренд как символику и идеологию компании. В данном случае назначение бренда – выделять

продукты компании или саму компанию среди конкурентов. Признанный специалист в области брендинга Д. Аакер – глава консалтинговой фирмы “Prophet”, специализирующейся на маркетинге, – определяет бренд как отличительное имя или символ, цель которого – выделять товары и услуги одного производителя из массы товаров и услуг его конкурентов [2]. Другие характеризуют бренд как представление о компании, которое сложилось у стейкхолдеров. Именно какое впечатление, которое сложилось о компании, и определяет готовность клиентов приобретать или не приобретать товар, у партнеров – предлагать сотрудничество или отвергать его, а у сотрудников – оставаться в компании, разделяя ее цели, или уходить.

Следует отметить, что упомянутый ранее Д. Аакер описывает бренд как двухуровневую систему, где первый уровень бренда представлен самим продуктом, его физическими свойствами и характеристиками. Второй – различными ассоциациями и впечатлениями, которые вызывает продукт. К ним могут относиться: страна происхождения (*country of origin*); отношение между брендом и потребителем (*brand – customer relationship*); контекст потребления (*user imagery*); ассоциации, связанные с производителем (*producer reputation and associations*); персоналии как характер бренда (*brand personality*); эмоциональные выгоды от приобретения бренда (*emotional benefits*); символы (*symbols*) и самовыражающиеся выгоды (*self-expressive benefits*). Брендинг же можно охарактеризовать как процесс создания и развития бренда и его идентичности, который включает разработку как вербальных и визуальных идентификаторов бренда (внешняя идентичность), так и его ценностей (внутренняя идентичность). Таким образом, брендинг включает в себя два основных процесса: создание бренда (бренд-билдинг) и управление брендом (бренд-менеджмент).

Подводя итог, хотелось бы резюмировать, что, как верно заметили специалисты в области управления человеческими ресурсами Г. Мартин и С. Хетрик в работе «Корпоративная репутация, брендинг и управление персоналом», бренд – это верность данному обещанию, будь то стратегическое планирование, маркетинг или управление персоналом, в каждом действии, в каждом корпоративном решении и в каждом взаимодействии между клиентами и служащими, что направлено на повышение стратеги-

ческой ценности организации [3].

Существуют различные подходы к определению бренда работодателя.

Первый подход (С. Бэрроу и Т. Эмблер) определяет бренд работодателя как совокупность функциональных, экономических и психологических преимуществ, которые ассоциируются с компанией и работодателем, и которые получают сотрудники этой компании.

Второй подход (Б. Минчингтон) определяет бренд работодателя как имидж организации как отличного места работы в сознании, как сотрудников, так и основных заинтересованных сторон на внешнем рынке: реальные и потенциальные кандидаты, клиенты, покупатели [4].

Третий подход (Г. Мартин, С. Хетрик) определяет бренд работодателя как имидж компании в глазах ее членов и потенциальных сотрудников, который тесно связан с опытом работы, когда есть понимание, что значит работать в компании, включая осязаемые факторы (зарплата) и неосознанные (культура и ценности компании) [3].

Четвертый подход (О. Бруковская, Н. Осовицкая) определяет бренд работодателя как образ компании в качестве привлекательного места работы в глазах всех заинтересованных лиц: нынешние и бывшие сотрудники, кандидаты, клиенты, акционеры, а также как набор экономических и психологических выгод, которые получает сотрудник, работая в компании, кроме того, бренд работодателя может быть определен как способ, с помощью которого формируется идентичность бизнеса [5].

Пятый подход (Р.Е. Мансуров) определяет бренд работодателя как комплекс целенаправленных мероприятий по формированию положительного имиджа работодателя с целью постоянного привлечения лучших из лучших специалистов в своей области [6].

Исходя из целей и задач исследования, позиция Р.Е. Мансурова представляет особый интерес. В рамках своего определения он раскрывает специфику бренда работодателя как процесс подбора и отбора персонала в компанию, то есть для его привлечения в компанию.

Остальные авторы рассматривают бренд работодателя с двух сторон: внешней и внутренней. Для внешних кандидатов – это то привлекательное представление о компании, которое они имеют. Для внутренних привлекательность определяется функциональными, экономическими и психологическими преимуществами, связанными с конкретной компанией.

При этом наиболее полно сущность этого явления отражает взгляд О. Бруковской, Н. Осовицкой, которые определяют бренд работодателя в трех аспектах: во-первых, это образ компании как привлекательного места работы в глазах всех заинтересованных лиц (нынешние и бывшие сотрудники, кандидаты, клиенты, акционеры и другие); во-вторых, бренд – это набор экономических и психологических выгод, которые получает сотрудник, работая в компании; в-третьих, это способ, с помощью которого формируется идентичность бизнеса [5].

Часть авторов рассматривает бренд работодателя в рамках концепции корпоративного бренда. В данном случае речь идет о смещении позитивного восприятия и узнаваемости с конкретного продукта на всю корпорацию и, следовательно, все товары, выпускаемые под данной маркой. Это необходимо, поскольку ис-

пользование свойств товаров как основы для формирования идентичности брендов имеет ряд ограничений. Идея корпоративного бренда предполагает акцент на ценностях и культуре компании, поскольку именно они создают уникальное предложение, образ компании, затем транслируемый на все товары и услуги. С корпоративным брендом тесно связан бренд внутренних. Для того чтобы эффективно транслировать вовне существующие в компании ценности, работники должны их разделять. Таким образом, цель внутреннего брендинга заключается в подготовке организацией таких сотрудников, которые способны передавать клиентам и другим стейкхолдерам сообщения, заложенные в бренде. Это означает, что успех внутреннего брендинга зависит от степени приверженности, лояльности сотрудников к бренду и идентификации с ним.

Список литературы

1. Ambler, T. The employer brand / T. Ambler, S. Barrow // The Journal of Brand Management. – 1996. – Vol. 4. – P. 185–206 [Electronic resource]. – Access mode : https://www.researchgate.net/publication/263326597_The_employer_brand.
2. Аакер, Д. Создание сильных брендов / Д. Аакер. – М. : Изд. дом Гребенникова, 2003. – 340 с.
3. Мартин, Г. Корпоративная репутация, брендинг и управление персоналом / Г. Мартин, С. Хетрик. – М. : Технологии, 2008. – 336 с.
4. Минчингтон, Б. HR-бренд: как стать лидером. Строим компанию мечты / Б. Минчингтон. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2011. – 22 с.
5. Бруковская, О. HR-бренд. 5 шагов к успеху вашей компании / О. Бруковская, Н. Осовицкая. – СПб. : Изд-во Питер, 2011. – 272 с.
6. Мансуров, Р.Е. HR-брендинг. Как повысить эффективность персонала / Р.Е. Мансуров. – СПб. : БХВ – Петербург, 2011. – 230 с.

References

2. Aaker, D. Sozdanie sil'nyh brendov / D. Aaker. – M. : Grebennikova, 2003. – 340 p.
3. Martin, G. Korporativnaya reputaciya, brending i upravlenie personalom / G. Martin, S. Hetrik. – M. : Tekhnologii, 2008. – 336 s.
4. Minchington, B. HR-brend: kak stat' liderom. Stroim kompaniyu mechty / B. Minchington. – M. : Al'pina Biznes Buks, 2011. – 22 s.
5. Brukovskaya, O. HR-brend. 5 shagov k uspekhu vashej kompanii / O. Brukovskaya, N. Osovickaya. – SPb. : Izd-vo Piter, 2011. – 272 s.
6. Mansurov, R.E. HR-brending. Kak povysit' effektivnost' personala / R.E. Mansurov. – SPb. : BHV – Peterburg, 2011. – 230 s.

© А.Ф. Борисов, Е.Е. Тарандо, Т.А. Трофимова, 2020

УДК 338.2

*И.Л. ВОРОТНИКОВ, М.В. МУРАВЬЕВА**ФГБОУ ВО «Саратовский госагроуниверситет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов*

СТИМУЛИРУЮЩИЕ МЕРЫ ДЛЯ ПОЛНОГО УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

Ключевые слова: данные; импортозамещение; овощеводство; селекция.

Аннотация. В статье рассмотрена проблема развития овощеводства как обеспечивающего продовольственную безопасность звена. Целью статьи является изучение стимулирующих мер для полного удовлетворения потребностей населения России в производстве овощной продукции. Для достижения цели поставлена задача рассмотреть состояние отрасли овощеводства. Гипотеза исследования заключается в подтверждении наличия стимулирующих мер для создания полного удовлетворения населения в овощах отечественного производства. К методам исследования относятся монографический и аналитический. В качестве достигнутых результатов представлена картограмма соотношения фактического потребления овощей к рациональной норме в 2019 г. среди регионов России, а также приведен список стимулирующих мер.

Введение

В рамках обеспечения продовольственной безопасности в российском обществе, овощеводство призвано играть существенную роль, которая ограничена широким перечнем проблем в сфере интенсификации производственных процессов, недостаточным уровнем финансовой устойчивости тепличных хозяйств, ограниченным использованием новейших достижений науки и техники, слабой сбытовой и логистической системой [2–6]. Задачей современного овощеводства является обеспечение качественной овощной продукцией населения страны в полном объеме и круглый год на основе инноваций, рационального использования

ресурсов, при этом с учетом достижения показателей Доктрины продовольственной безопасности и формированием импортонезависимости на всех этапах производства. Достижение этих задач связано с реализацией различных стимулирующих мер.

Методология и материалы исследования

В качестве основных материалов исследования выбраны доступные научные и аналитические работы, входящие в научные базы данных поисковой системы Российской научной библиотеки, интернет-сервиса высшей аттестационной комиссии РФ по размещению авторефератов и диссертаций на предмет поиска научных работ по импортозамещению в агропромышленном комплексе, данные официальных источников статистических служб. На основе полных текстов работ (при полном текстовом режиме), аннотаций к научным работам, аналитических материалов экспертов анализировался комплекс проблем и система мер для их решения в сфере развития овощеводства на современном этапе развития политики импортозамещения. В статье использованы методы экономической аналитики.

Основная часть

Овощеводство в мире является наиболее динамически развивающейся сферой среди отраслей сельского хозяйства. За последние 60 лет объем производимых овощей в мире вырос в 5,5 раз (рис. 1).

В России объемы производства овощей наращиваются (рис. 2), но они не обеспечивают необходимый уровень потребления.

Так, согласно рациональным медицинским нормам среднестатистический гражданин Рос-

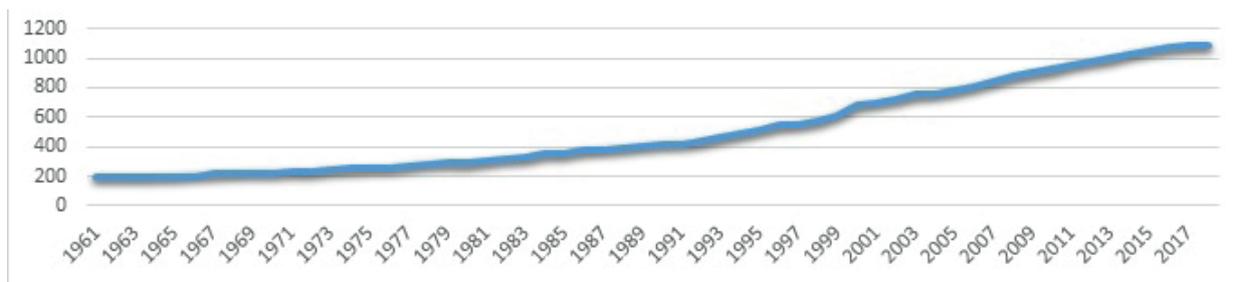


Рис. 1. Динамика роста объема мирового производства овощей в период 1961–2018 гг. (млн т)
(Источник: Фаостат)

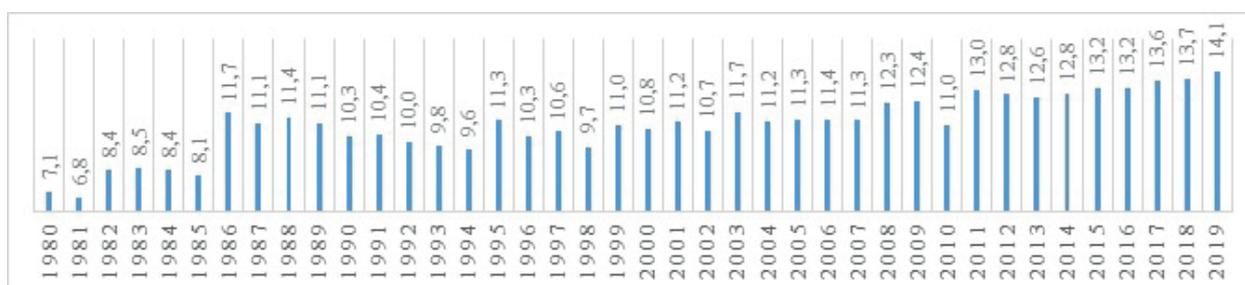


Рис. 2. Динамика производства овощей в период 1980–2019 гг. в РСФСР/РФ (млн т)
(Источник: Росстат)

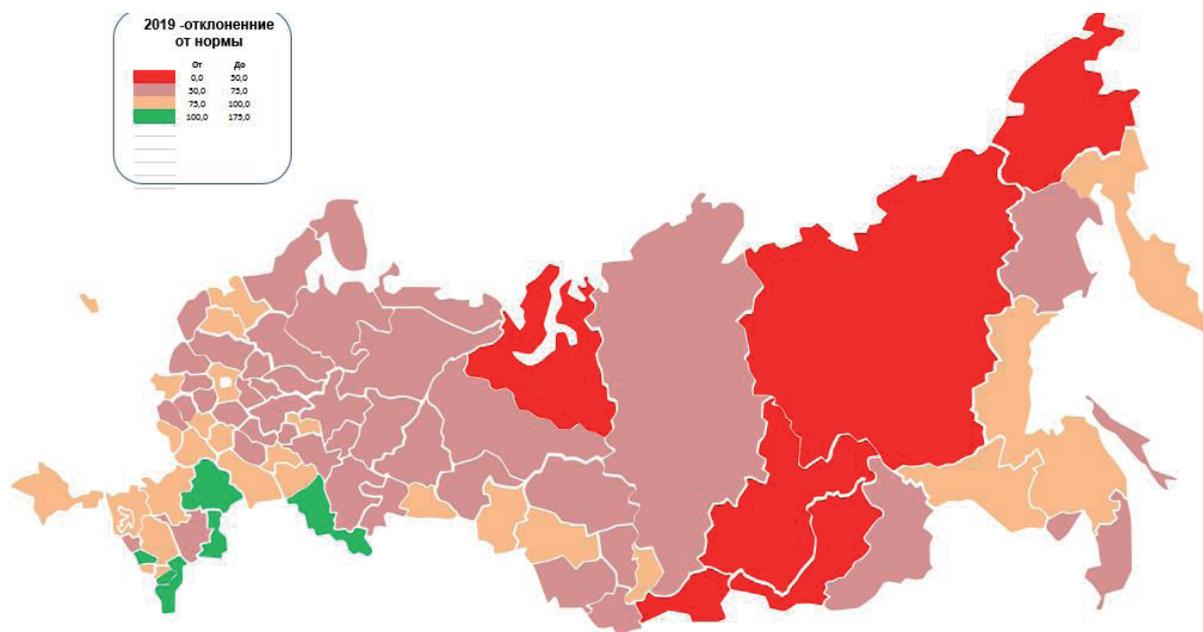


Рис. 3. Картограмма соотношения фактического потребления овощей к рациональной норме в 2019 г. среди регионов России
(Источник: рассчитано авторами по данным Росстата, нормативной документации, построено на основе авторского программного продукта картографии)

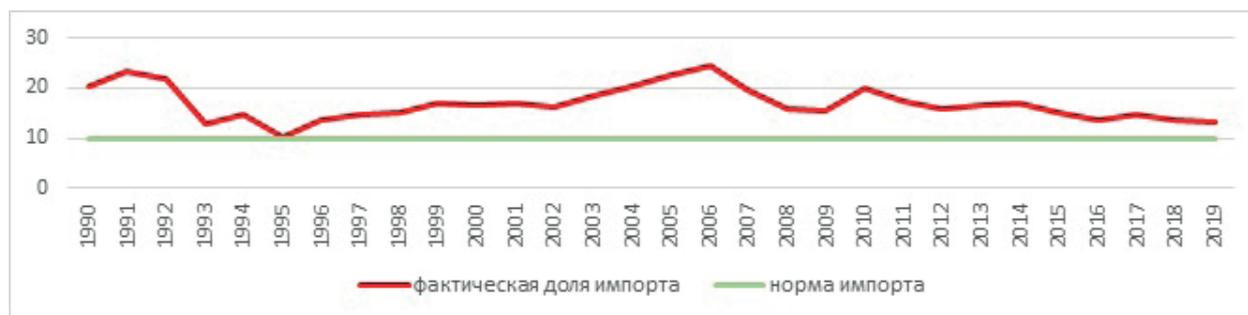


Рис. 4. Доля импорта на российском рынке овощей
(Источник: рассчитано авторами по данным Росстата по балансу продовольственных ресурсов)



Рис. 5. Посевные площади и урожайность овощных культур
(Источник: Росстат)

сии должен потреблять не менее 140 кг овощей в год, но, кроме ряда южных регионов, потребление ниже нормы, при этом есть регионы, где жители потребляют овощей менее 50 % от нормы (рис. 3).

Такой разброс в потреблении овощей связан с незначительным объемом производства в южных регионах овощей открытого грунта, в центральной и северо-восточной зонах – плохим развитием тепличных хозяйств, а также в целом плохим развитием логистики транспортно-сбытовых сетей федерального уровня.

Недостаточный объем потребления не покрывает и импорт овощной продукции. В Доктрине продовольственной безопасности доля отечественного производства на рынке должна составлять 90 %. Но этот показатель пока также не достигнут (рис. 4).

Рост валовой продукции связан с интенсификацией овощеводства (рис. 5), а также с изменением товарной специализации овощных культур.

При этом для удовлетворения потребностей населения в овощах необходим валовой объем

не менее 20,5 млн т, что требует увеличение валового сбора на 30 %.

К стимулирующим мерам, необходимым для полного удовлетворения потребностей населения России в производстве овощной продукции, относятся следующие.

- Развитие проектов дотирования и субсидирования производства овощей в регионах с хронической нехваткой для потребительского рынка, развитие тепличных хозяйств. В рамках Госпрограммы на 2013–2020 гг. предусмотрено частичное (до 20 %) возмещение затрат на энергоносители, субсидированные кредиты сроком до 8 лет на строительство, реконструкцию и модернизацию тепличных комплексов по производству плодоовощной продукции в закрытом грунте. Также выделяются субсидии на возмещение части затрат на уплату процентов по краткосрочным кредитам на приобретение минеральных удобрений, средств защиты растений и расходных материалов для теплиц; на приобретение элитных семян и гибридов овощных культур. Осуществляется поддержка экономически значимых региональных программ. Но

этих средств недостаточно не только для строительства новых теплиц, но и для модернизации старых. Износ тепличного хозяйства страны превышает 70 %.

– Развитие отечественного овощного семеноводства. Именно овощная селекция и семеноводство являются одной из проблемных сфер. Так, доля импортных семян овощных культур составляет более 80 %, а доля высева некондиции – до 30 %. Сорта реализуют свой потенциал по урожайности на 15–30 %. Для решения этой задачи необходимо поощрение семеноводческой работы, а также ее активизация на различных площадках, в том числе в рамках научно-образовательных центров мирового

уровня, селекционно-семеноводческих центров, частно-государственного партнерства, формирование сегмента промышленного семеноводства. Для решения проблем необходимо искоренение незаконного оборота семян, модернизация материально-технической базы селекционных центров.

Выводы

Требуется активизация семеноводческой работы в области овощеводства, повышение государственной поддержки, создание условий для развития селекционных центров, оснащенных оборудованием высокотехнологического уровня.

Статья выполнена в рамках гранта РФФИ 18-010-00607.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gks.ru>
2. Сирота, С.М. Реалии российского рынка овощебахчевых культур в разрезе баланса производства и потребления продукции / С.М. Сирота, Е.В. Пинчук, Т.Е. Шевченко // Картофель и овощи. – М. : ООО «КАРТО и ОВ». – 2020. – № 4. – С. 3–9. – DOI : 10.25630/PAV.2020.93.16.001.
3. Медведева, Н.А. Овощной рынок России: проблемы и тенденции развития / Н.А. Медведева // Экономика сельского хозяйства России. – М. – 2017. – № 8. – С. 47–54.

References

1. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Elektronnyj resurs]. – Access mode : <http://www.gks.ru>
2. Sirota, S.M. Realii rossijskogo rynka ovoshchabahchevyh kul'tur v razreze balansa proizvodstva i potrebleniya produkcii / S.M. Sirota, E.V. Pinchuk, T.E. Shevchenko // Kartofel' i ovoshchi. – M. : ООО «KARTO i OV». – 2020. – № 4. – S. 3–9. – DOI : 10.25630/PAV.2020.93.16.001.
3. Medvedeva, N.A. Ovoshchnoj rynek Rossii: problemy i tendencii razvitiya / N.A. Medvedeva // Ekonomika sel'skogo hozyajstva Rossii. – M. – 2017. – № 8. – S. 47–54.

© И.Л. Воротников, М.В. Муравьева, 2020

УДК 30

*ВАН СЯОМЭЙ**Хэйхэский университет, г. Хэйхэ (Китай)*

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ ОБСТАНОВКИ РОССИЙСКО-КИТАЙСКОГО ТУРИЗМА В РАМКАХ ПРОГРАММЫ «ОДИН ПОЯС, ОДИН ПУТЬ»

Ключевые слова: гиды; Китай; Россия; современная обстановка.

Аннотация. Цель работы проанализировать современную обстановку российско-китайского туризма в рамках программы «Один пояс, один путь». Для этого необходимо рассмотреть, как развитие туризма влияет на уровень квалификации экскурсоводов.

На основе общелогических методов исследования научной литературы, статистических данных, отчетов маркетинговых агентств определены тенденции, проблемы и перспективы развития международного сотрудничества в сфере туризма между Россией и Китаем.

Китай и Россия – большие страны с туристическими ресурсами, а также близкие соседи. Это создает хорошие базовые условия для развития сотрудничества в сфере туризма между этими странами. Хотя китайско-российское сотрудничество в туристической сфере началось относительно недавно, оно имеет огромный потенциал для развития. Благодаря быстрому развитию экономики Китая и по мере улучшения российской экономики, сотрудничество в сфере туризма между Китаем и Россией также претерпело серьезные изменения, особенно заметно это стало в последние годы. Форма изменений китайско-российского сотрудничества в области туризма представлена следующей схемой: от первоначального однодневного тура до многодневного; от торгового туризма и шопинга до осмотра достопримечательностей. С целью шопинга и туризма люди посещают территории от граничащих с Россией до внутренних районов Китая, это демонстрирует активное развитие туризма. Можно предположить, что с углублением и развитием китайско-российских отношений туристическое направление, несомненно, станет

важным компонентом всестороннего китайско-российского сотрудничества. В данной статье цель исследования заключается в анализе современной обстановки российско-китайского туризма в рамках программы «Один пояс, один путь». Задача исследования: рассмотреть, как развитие туризма влияет на уровень квалификации экскурсоводов. Основными методами исследования являются анализ и обобщение специальной литературы, публикаций в периодических изданиях.

Благодаря инициативе «Один пояс, один путь» Китай и Россия добились больших успехов в сотрудничестве в сфере туризма, Китай стал крупнейшим источником туристов для России. Инициатива Китая «Один пояс, один путь» способствовала развитию российского туризма, но резкое увеличение числа китайских туристов серьезно сказалось на количестве и качестве русскоязычных гидов, владеющих китайским языком.

Индустрия туризма Китая и России занимает важное место в национальной экономике, особенно в индустрии туризма Китая, которая сыграла огромную роль в стимулировании экономического роста. Гиды – это основной персонал, занимающийся предоставлением туристических услуг, и один из важных факторов, влияющих на развитие туризма. В связи с быстрым развитием туризма Китай и Россия придают большое значение созданию команд гидов.

Сегодня туризм – одно из приоритетных направлений экономики развитых стран мира. Туризм – один из важнейших факторов развития международных экономических и политических отношений. Сфера туризма предоставляет новые возможности трудоустройства для миллионов людей. Доходы от туризма составляют очень большую долю от общего дохода от экспорта, который составляет основу налоговых поступлений в некоторых странах. Практика

разных стран показывает, что емкость внутреннего рынка крупных стран с разными часовыми поясами и климатическими условиями, таких как Китай и Россия, превышает потенциал международного туризма. Индустрия туризма как России, так и Китая прошла долгий и особый путь развития.

Туризм – это отрасль, которая производит и продает туристические продукты и услуги, что создает экономические выгоды. Соответствующие туристические услуги должны оплачиваться в соответствии с законом. Гиды отвечают за организацию питания, жилья, экскурсий, покупок и развлечений для туристов, а также за удовлетворение материальных и духовных потребностей туристов. В это же время им приходится выполнять большие объемы работы, а также они часто сталкиваются с проблемой «загрязнения от туризма». Очень большое значение в благополучном разрешении всех ситуаций и вопросов имеет профессионализм людей, работающих в сфере туризма. Следовательно, труд более опытных и профессиональных гидов должен поощряться более высоко с финансовой точки зрения.

Экскурсовод – это не только представитель туристического агентства, но и проводник для туристов во время приема, который показывает не только свое лицо, но и представляет всю компанию. Гиды могут использовать эту информацию в личных целях. В то же время услуги гида не фиксируются, с изменением спроса и предложения на туристическом рынке, стоимость услуг гида также сильно изменятся. Кроме того, нематериальный характер услуг гида, предложение и потребление туристических продуктов, а также высокая степень актуальности очень усложняют контроль и управление услугами гида.

Еще в начале XX в. в России не было профессии гида. Волонтеры часто бесплатно предоставляли услуги сопровождающего. Иногда роль экскурсовода возлагалась на учителей, сотрудников университетов и музеев. Студенты колледжа и каждый горожанин, знакомый с городом, также могли провести группу туристов и познакомить их с местными достопримечательностями. Только небольшое число музеев предоставляло штатных сотрудников для проведения экскурсий.

Чтобы стать официальным гидом туристического агентства в России, или временно нанятым гидом, или гидом со свободной практикой не требуется длительного обучения. Достаточно пройти курсы подготовки гидов различной

длительности. Обучение, проводимое профессиональными организациями и учебными центрами, обычно платное, а соответствующие подтверждающие документы (сертификаты) выдаются по окончании курса. Желающие получить профессиональное образование также могут поступить в вуз на специальность «туризм и музейное дело». Но обычно большинство русских гидов – это специалисты в области гуманитарных наук (историки, искусствоведы, лингвисты и т.д.).

В Китае гид – это человек, который направляет туристов по живописным и историческим местам, решает неожиданные инциденты, которые могут произойти во время путешествия, а также организует питание, проживание и проезд туристов. Согласно исследованиям и опросам, которые провел автор, гиды в России в основном выполняют такие виды деятельности, как помощь туристам в составлении маршрута во время путешествия, сопровождение туристов по объектам осмотра и посещение туристических достопримечательностей, перевод на русский и объяснение иностранной речи, а также организация проживания. В целом идентификационное позиционирование гидов между Китаем и Россией практически одинаково. Единственная разница заключается в том, что в России есть гиды-фрилансеры. Доходы и поведение гидов-фрилансеров по-прежнему защищены российским законодательством, а нынешние гиды в Китае еще не имеют полной защиты.

С развитием туризма появляется все больше возможностей, для того чтобы стать профессиональным гидом. Гид-экскурсовод относится к группе специалистов в области культуры, искусства и туризма. Тем самым экскурсионно-туристическое направление вошло в перечень профильных направлений для вузов культуры и искусств уже на уровне нормативной базы. До недавнего времени такого рода потребность существовала лишь на уровне актуальных потребностей современного общества. Нормативные документы, возникшие в недавнее время, регламентируют профессиональные требования к гиду-экскурсоводу, очерчивают круг его профессиональных обязанностей, выдвигают ряд определенных требований к его специализации. Таким образом, гид-экскурсовод – это не просто важнейшее звено в многоуровневой системе сложных социально-культурных процессов, но и во многом «визитная карточка» всей системы

туристической индустрии. По уровню профессионализма гида-экскурсовода зачастую потребитель туристических услуг составляет общее целостное впечатление об уровне и качестве туристического обслуживания в целом. Таким образом, гид-экскурсовод должен обладать широким спектром профессиональных знаний: ему

необходимо знать законы о туризме, организацию туристической деятельности, изменения в нормативных актах, регламентирующих туристическую деятельность. Следовательно, в программу подготовки специалиста данной сферы необходимо включать достаточно обширный блок юридических дисциплин.

Список литературы

1. Айфу, Лю. Обсуждение строгой системы входа в гид и совершенной системы управления гидом / Лю Айфу // Туризм. – 2011. – № 5.
2. Жуолинь, Тан. Мысли о статус-кво китайских гидов / Тан Жуолинь // Western Leather. – 2016. – № 2.
3. Цзин, Ван. Новый взгляд на улучшение качества услуг гидов / Ван Цзин, Ма Яофэн // Tourism Tribune. – 2007. – № 3.
4. Цугуан, У. Обсуждение создания разумного профессионального механизма для гидов / У Цугуан // Tourism Tribune. – 2003. – № 6.

References

1. Ajfu, Lyu. Obsuzhdenie strogoj sistemy vhoda v gid i sovershennoj sistemy upravleniya gidom / Lyu Ajfu // Turizm. – 2011. – № 5.
2. Zhuolin', Tan. Mysli o status-kvo kitajskih gidov / Tan Zhuolin' // Western Leather. – 2016. – № 2.
3. Czin, Van. Novyj vzglyad na uluchshenie kachestva uslug gidov / Van Czin, Ma YAofen // Tourism Tribune. – 2007. – № 3.
4. Cuguan, U. Obsuzhdenie sozdaniya razumnogo professional'nogo mekhanizma dlya gidov / U Cuguan // Tourism Tribune. – 2003. – № 6.

© Ван Сяомэй, 2020

УДК 504.4.054

К.Р. ГИНДУЛЛИНА, Э.Н. ЯППАРОВА

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», г. Бирск

АНАЛИЗ ВОДЫ РОДНИКОВ СЕЛА ИСМАИЛОВО ДЮРТЮЛИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: вода; географическое положение; гидрохимические показатели качества воды; загрязнение; родник.

Аннотация. Качество воды в настоящее время является особенно актуальным аспектом обеспечения безопасности окружающей среды и одним из важнейших показателей качества жизни. Цель работы – сравнительный анализ качества воды родников, используемых населением с. Исмаилово Дюртюлинского района Республики Башкортостан как основного источника питьевой воды. В работе выполнены анализ и оценка качества воды исследуемых родников. Результаты получены на основе потенциометрического, титрометрического, гравиметрического методов.

Гипотеза: многолетняя близость объектов сельскохозяйственного назначения является причиной загрязнения подземных вод пестицидами, удобрениями и другими экотоксикантами. Анализ воды направлен на определение качества воды, соответствующего требованиям, предъявляемым к питьевой воде.

Результаты: исследования показывают, что анализируемая вода соответствует требованиям, предъявляемым к качеству воды.

Важнейшее значение в современных условиях придается исследованию природного состояния водных ресурсов, связанных с воздействием хозяйственной деятельности человека на родники [1]. На сегодняшний день качество воды родников в России регулируется требованиями СанПиН 2.1.4.1175-02, в соответствии с которыми питьевая вода должна быть безопасна для человека, иметь допустимый химический состав и благоприятные органолептические свойства [7]. Согласно требованиям, свойства воды нецентрализованного водоснаб-

жения определяются по весьма ограниченному количеству показателей, которые должны соответствовать установленным нормам: органолептические показатели (запах воды, привкус, цветность, мутность изучаемой пробы) и химические свойства (среди них в первую очередь: водородный показатель, жесткость общая, нитраты, общая минерализация, окисляемость, сульфаты, хлориды). Все эти показатели в значительной мере влияют на состояние здоровья человека, поэтому их содержание в питьевой воде не должно превышать установленной предельной допустимой концентрации (ПДК) [3].

Объектами исследования являлись наиболее востребованные в качестве источников питьевой воды родники Казан и Алькаш с. Исмаилово Дюртюлинского района Республики Башкортостан.

Исследуемый родник Казан расположен к северо-западу от с. Исмаилово на территории пашен местного сельскохозяйственного предприятия. Протяженность родника Казан составляет два километра. Названный родник является левым притоком р. Хусаяз. Берега у родника Казан довольно крутые, течение достаточно медленное.

Второй источник воды Алькаш находится в трех километрах к юго-востоку от окраины с. Исмаилово на левом берегу р. Сарьяз. Пробы воды забирались на повороте к деревне Верхнеалькашево, что в лесном массиве. Протяженность родника Алькаш около полукилометра. Берега родника пологие, но течение довольно быстрое [2].

Пробоотбор воды из исследуемых источников осуществляли в ноябре 2019 г. Для точности и достоверности анализа родниковой воды при отборе соблюдали все условия сбора воды ГОСТ Р 51592 – 2000 «Вода. Общие требования к отбору проб» [4]. Анализ исследуемых проб воды выполняли в химической лаборато-

Таблица 1. Сравнительный анализ показателей воды родников Казан и Алькаш

Показатели	Родник «Казан»	Родник «Алькаш»	Нормативы ПДК СанПиН 2.1.4.1175-02	Единица измерения
Органолептические показатели				
Температура	+ 8	+ 7	Не норм.	°С
Прозрачность	38	37	30	см
Мутность	Слабая	Слабая	2,5	мг/дм ³
Цветность	0	0	20	градусы (°)
Запах	0	0	2	баллы
Вкус	0	0	2	баллы
Физико-химические показатели				
Водородный показатель (рН)	7,14	7,27	6–9	ед. рН
Общая жесткость	3,9	4,7	7,00	ОЖ
Общая минерализация (сухой остаток)	282	307	1 000	мг/дм ³
Аммоний	Менее 0,4	Менее 0,4	2,0	мг/дм ³
Натрий	43	48	200	мг/дм ³
Хлорид	56,49	42,57	350	мг/дм ³
Нитрит	Менее 0,05	Менее 0,05	3,0	мг/дм ³
Нитрат	9,7	5,5	45	мг/дм ³
Фосфат	Менее 0,4	Менее 0,4	3,5	мг/дм ³
Сульфат	54,26	51,13	500	мг/дм ³
Железо	0,021	0,044	0,3	мг/дм ³
Марганец	Менее 0,001	Менее 0,001	0,1	мг/дм ³
Свинец	Менее 0,002	Менее 0,002	0,03	мг/дм ³
Кадмий	Менее 0,0001	Менее 0,0001	0,001	мг/дм ³

рии, анализ гидрохимических показателей воды осуществляли в лаборатории экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды Бирского филиала Башкирского государственного университета (г. Бирск, Республика Башкортостан).

Полученные результаты отражены в табл. 1.

Как показали результаты анализа исследуемых проб воды родников Казан и Алькаш, вода изученных родников не имеет запаха, вкуса, цветности, температура воды от + 7–8 °С, есть незначительные отличия в прозрачности воды, не превышающие нормативов. Анализ показал, что физико-химические характеристики проб воды родника Алькаш соответствуют

требованиям СанПиН 2.1.4.1175-02. По роднику Алькаш водородный показатель составляет 7,27 ед. рН, что входит в допустимую норму. Жесткость воды составила 4,7 мг/дм³; общая минерализация (сухой остаток) составила 307 мг/дм³; концентрация нитрат-ионов – 5,5 мг/дм³, что меньше допустимой концентрации в 8 раз; концентрация хлорид-ионов составляет всего 42,57 мг/дм³, что также значительно меньше норматива ПДК; сульфат-ионов – 51,13 мг/дм³, натрий-ионов 48 мг/дм³.

Анализ проб воды родника Казан: физико-химические показатели не превысили нормативов. Водородный показатель составил 7,14 ед.

Уровень рН был незначительно меньше по сравнению с пробами воды Алькаш, жесткость – 3,9 мг/дм³; общая минерализация (сухой остаток) – 282 мг/дм³, меньше ПДК в 3,7 раз; концентрация нитрат-ионов – 9,7 мг/дм³, больше чем в пробах родника Алькаш в 1,7 раз; хлорид-ионов 56,49 мг/дм³, также меньше нормативов, но выше на 25 мг/дм³ чем в пробах воды второго родника; сульфат-ионов – 54,26 мг/дм³, этот показатель также выше по сравнению со вторым родником; натрий-ионов – 43 мг/дм³, на 5 мг/дм³ ниже показателя проб воды родника Алькаш. Содержание железа, марганца, свинца, кадмия, аммония, нитрита, фосфата в исследуемых родниках незначительное.

Таким образом, по результатам сравнительного анализа воды родников Казан и Алькаш видно, что все показатели находятся в пределах установленных нормативов. Вместе с тем наблюдалась значительная разница между отдельными показателями. Так, незначительно увеличено содержание ионов хлорида, нитрат-ионов,

сульфат-ионов в роднике Казан по сравнению с показателями пробы воды Алькаш. Уровень рН, общая жесткость, общая минерализация (сухой остаток) выше в пробах воды родника Алькаш. При более детальном анализе географического расположения родников прослеживается связь показателей проб родников с их месторасположением. Родник Казан находится ближе к населенному пункту, на территории пашен местного сельхозпредприятия. Данное местоположение может быть причиной незначительного увеличения содержания хлорид-, нитрат-, сульфат-ионов и объясняется это увеличение тем, что родник тесно связан с поверхностными стоками, вымываемыми с сельскохозяйственных полей и дворов сельских жителей.

Таким образом, органолептические и физико-химические характеристики проб воды исследуемых родников Казан и Алькаш с. Исмаилово Дюртюлинского района Республики Башкортостан соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.1175-02.

Список литературы

1. Ашихмина, Т.Я. Школьный экологический мониторинг / Т.Я. Ашихмина. – М. : Агар, 2006. – 416 с.
2. Гиндуллина, К.Р. Анализ воды родников села Исмаилово Дюртюлинского района республики Башкортостан / К.Р. Гиндуллина, Э.Н. Яппарова // Молодой ученый. – 2019. – № 27. – С. 94–97.
3. Горский, В.Е. Основные показатели загрязнения родниковых вод / В.Е. Горский, О.Г. Зейнетдинова, Е.С. Титова // Молодой ученый. – 2017. – № 9(143). – С. 198–201.
4. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб. – М. : Стандартинформ, 2013. – 32 с.
5. ГОСТ 3351-74 Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности. – М. : Стандартинформ, 2003.
6. Радион, Е.В. Классические методы анализа: практическое применение : тексты лекций по дисциплинам «Аналитическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» для студентов химико-технологических специальностей / Е.В. Радион. – Минск : БГТУ, 2013. – 76 с.
7. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы : СанПиН 2.1.4.1175-02. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. – М., 2003.

References

1. Ashihmina, T.Ya. Shkol'nyj ekologicheskij monitoring / T.Ya. Ashihmina. – M. : Agar, 2006. – 416 s.
2. Gindullina, K.R. Analiz vody rodnikov sela Ismailovo Dyurtyulinskogo rajona respubliky Bashkortostan / K.R. Gindullina, E.N. YApparova // Molodoj uchenyj. – 2019. – № 27. – S. 94–97.
3. Gorskij, V.E. Osnovnye pokazateli zagryazneniya rodnikovyh vod / V.E. Gorskij, O.G. Zejnetdinova, E.S. Titova // Molodoj uchenyj. – 2017. – № 9(143). – S. 198–201.
4. GOST 31861-2012 Voda. Obshchie trebovaniya k otboru prob. – M. : Standartinform, 2013. – 32 s.
5. GOST 3351-74 Voda pit'evaya. Metody opredeleniya vkusa, zapaha, cvetnosti i mutnosti. – M. :

Standartinform, 2003.

6. Radion, E.V. Klassicheskie metody analiza: prakticheskoe primenenie : teksty lekcij po disciplinam «Analiticheskaya himiya», «Analiticheskaya himiya i fiziko-himicheskie metody analiza» dlya studentov himiko-tehnologicheskikh special'nostej / E.V. Radion. – Minsk : BGTU, 2013. – 76 s.

7. Sanitarno-epidemiologicheskie pravila i normativy : SanPiN 2.1.4.1175-02. Gigienicheskie trebovaniya k kachestvu vody necentralizovannogo vodosnabzheniya. Sanitarnaya ohrana istochnikov. – M., 2003.

© К.Р. Гиндуллина, Э.Н. Яппарова, 2020

УДК 338.012

Л.А. ГОРБАЧ, М.В. ШИНКЕВИЧ, А.А. ФАРРАХОВА

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

ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ ЦИФРОВОЙ РЕВОЛЮЦИИ

Ключевые слова: вызовы; риски цифровизации; цифровая революция.

Аннотация. Целью и задачами настоящего исследования является изучение ключевых рисков и глобальных вызовов, с которыми придется столкнуться современным государствам в результате цифровой революции. Основная гипотеза состоит в том, что, несмотря на позитивные последствия, тотальная цифровизация приводит к трансформации всех социально-экономических процессов, меняет сложившийся уклад и создает значительные угрозы для экономики и общества. Исследование опирается на общенаучные методы: аналогии, обобщения, анализа и синтеза, сравнительного анализа и т.д., а также принципы системного подхода. Результатом исследования стало выявление совокупности угроз в экономической, политической, социальной сферах, затрагивающих в том числе и морально-этическую сторону, преодоление которых возможно только при консолидации усилий большинства государств.

Цифровизация, ставшая на сегодняшний день одним из наиболее приоритетных направлений инновационного развития, отличается двойственным характером воздействия на социально-экономические процессы и, несмотря на ожидаемые результаты, влечет за собой множество негативных последствий, которые можно назвать глобальными вызовами ввиду характера их воздействия, затрагивающего все страны мира. Вопросами цифровизации экономики и изучением ее последствий занимались такие ученые, как С.Ю. Глазьев, А.С. Аброскин, В.Е. Дементьев, В.Г. Халин, Н.А. Симченко, Е.С. Нестеренко, А.И. Шинкевич и др. [1–4].

В первую очередь следует обратиться к угрозам, которые возникают в экономической сфере. Ускорение развития научно-технического прогресса и быстрая смена лежащих в основе

бизнес-процессов информационных технологий создают дополнительные требования как к хозяйствующим субъектам, так и к экономике в целом, предполагая непрерывный процесс совершенствования инфраструктурной составляющей, институционального обеспечения и государственной поддержки научно-технических исследований в области ИТ. Можно сказать, что цифровизация способствует формированию новой экосистемы цифровой экономики, кардинальным образом изменяющей традиционный уклад в экономике и социальных процессах, предполагающей адаптацию всех экономических агентов.

Следствием цифровизации становится и проявление деструктивных эффектов на рынке труда, изменяющих профессиональную структуру рабочей силы и постепенно замещающих живой труд роботизированным. Эта проблема актуальна как с экономической, так и с социальной точки зрения.

Кардинальные изменения профессиональных требований, предъявляемых к трудящимся, будут способствовать формированию долгосрочной тенденции роста структурной безработицы (в некоторых источниках безработицу, вызванную цифровизацией, называют технологической), порождающей социальную напряженность среди населения. По мнению экспертов, почти половина профессий потеряет свою актуальность на рынке труда за счет цифровизации. При этом необходимость профессиональной адаптации и освоения цифровых технологий дифференцирует общество, предопределяя разрыв между возрастными группами, поскольку возможности молодого поколения в данном процессе значительно выше возможностей старшего, что может стать причиной потери достигнутого социального статуса отдельных групп населения и развития социального неравенства. Как следствие, ужесточится конкуренция на рынке труда, что может способствовать стагнации заработных плат и росту неравенства в оплате труда.

В то же время развитие сферы ИТ обуславливает динамичный рост новых отраслей, сфер деятельности, профессий, которые, как предполагается, к 2030 г. должны обеспечить вдвое больше рабочих мест относительно числа появившихся по причине цифровизации безработных. Однако рассчитывать на решение проблемы безработицы в таких условиях не представляется возможным, поскольку, вероятно, данные процессы будет трудно синхронизировать по территориальному признаку. Рост вакансий ожидает высокоразвитые страны и регионы, в то время как в развивающихся странах продолжит расти уровень безработицы. Это будет способствовать увеличению разрыва между развитыми и развивающимися странами, формированию однополярного мира и усилению режима давления одних стран на другие [2].

Одновременно развитые и развивающиеся страны могут столкнуться и с проблемой кадрового голода по причине отсутствия требуемых специалистов достаточного уровня квалификации, что потребует роста инвестиций в человеческий капитал со стороны хозяйствующих субъектов и создаст дополнительную нагрузку на государственный бюджет, поступления в который сократятся ввиду снижения численности занятых, а также в связи с необходимостью социальной поддержки безработных.

Одним из наиболее значимых вызовов, с которым уже на данном этапе пытается бороться большинство стран мира, является угроза информационной безопасности общества, которая воплощается в тотальном контроле над личностью и развитии киберпреступности. Оцифровка личных данных каждого человека (местоположение, право доступа, платежные данные и т.д.) порождает проблему «цифрового рабства», которая реализуется не только через зависимость населения от гаджетов, способных управлять поведением людей, но и в уязвимости перед мошенниками, получившими возможность завладеть персональными данными, а также перед государством, поскольку меняется система политических отношений и появляется возможность беспрепятственного контроля за любыми транзакциями граждан, что однозначно позволяет говорить об изменении политического курса в сторону тоталитаризма. В какой-то степени мир в условиях цифровой трансформации напоминает антиутопию, где индивидуальность, личность теряется за совокупностью гаджетов, цифровых помощников и информация о челове-

ке перестает быть конфиденциальной.

Возможность контроля за действиями граждан, с одной стороны, позволяет государству снизить долю теневой экономики и становится эффективным способом борьбы с преступностью. С другой стороны, цифровые технологии открывают новые возможности для экономических преступлений с использованием криптовалют, позволяющих осуществлять уход от налогообложения, незаконный вывоз капитала, отмывание незаконно полученных доходов и т.д. [1].

Нельзя не отметить и морально-этические вызовы, с которыми придется столкнуться всем странам мира в результате цифровой революции [3]. Это, в первую очередь, проблемы межличностного взаимодействия, которое повсеместно заменяется цифровыми посредниками, что постепенно начинает вытеснять традиционные институты дружбы, семьи и т.д., способствуя развитию виртуального общения. С другой стороны, возникает проблема распределения ответственности за правонарушения, совершаемые роботами в отношении людей, а также последствия применения искусственного интеллекта при решении задач в разных отраслях экономики, которые могут сопровождаться компьютерными сбоями и приводить в том числе и к техногенным катастрофам. С.Ю. Глазьев [1] связывает вызовы цифровой революции с развитием геномной инженерии и рассматривает угрозы для будущего человечества в создании опасных микроорганизмов, включении человеческих органов и их моделей в робототехнические устройства, а также во вживлении в людей кибернетических устройств (например, кардиостимуляторы, слуховые аппараты), которые в перспективе имеют возможность превратиться во вживленные в тело человека чипы, способные идентифицировать личность, передавать информацию и даже манипулировать поведением людей.

Следует сказать, что данный перечень вызовов и угроз не является исчерпывающим, и дальнейшее развитие технологий будет усиливать уже имеющиеся проблемы и создавать новые риски, преодоление которых становится существенной задачей для общества. В то же время технические революции являются закономерным следствием научно-технического прогресса и требуют выработки адаптационных механизмов для сглаживания их последствий для общества.

Исследование выполнено в рамках гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ РФ № НШ-2600.2020.6.

Список литературы

1. Глазьев, С.Ю. Великая цифровая революция: вызовы и перспективы для экономики XXI века / С.Ю. Глазьев [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://glazev.ru/articles/6-jekonomika/54923-velikaja-tsifrovaja-revoljutsija-vyzovy-i-perspektivy-dlja-jekonomiki-i-veka>.
2. Земцов, С. Роль цифровизации и адаптация региональных рынков труда в России / С. Земцов, В. Барина, Р. Семенова // Форсайт. – М. – 2019. – № 2. – С. 84–96.
3. Симченко, Н.А. Методологические подходы к типологизации социальных институтов развития цифровой экономики / Н.А. Симченко, Е.С. Нестеренко // Экономика и управление: теория и практика. – 2018. – № 2. – С. 5–12.
4. Шинкевич, А.И. Стратегическое значение мониторинга в совершенствовании функционирования промышленного комплекса / А.И. Шинкевич, Д.Р. Байгильдин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 12(102). – С. 293–295.

References

1. Glaz'ev, S.Yu. Velikaya cifrovaya revolyuciya: vyzovy i perspektivy dlya ekonomiki XXI veka / S.Yu. Glaz'ev [Electronic resource]. – Access mode : <https://glazev.ru/articles/6-jekonomika/54923-velikaja-tsifrovaja-revoljutsija-vyzovy-i-perspektivy-dlja-jekonomiki-i-veka>.
2. Zemcov, S. Rol' cifrovizacii i adaptaciya regional'nyh rynkov truda v Rossii / S. Zemcov, V. Barinova, R. Semenova // Forsajt. – M. – 2019. – № 2. – S. 84–96.
3. Simchenko, N.A. Metodologicheskie podhody k tipologizacii social'nyh institutov razvitiya cifrovoj ekonomiki / N.A. Simchenko, E.S. Nesterenko // Ekonomika i upravlenie: teoriya i praktika. – 2018. – № 2. – S. 5–12.
4. Shinkevich, A.I. Strategicheskoe znachenie monitoringa v sovershenstvovanii funkcionirovaniya promyshlennogo kompleksa / A.I. Shinkevich, D.R. Bajgil'din // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 12(102). – S. 293–295.

© Л.А. Горбач, М.В. Шинкевич, А.А. Фаррахова, 2020

УДК 338.470

*Р.Ю. КАНЦИЯНОВ, И.А. БАРАНОВА**ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», г. Брянск*

НОВЫЕ ПАРАДИГМЫ РЕГИОНАЛЬНОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА ОСНОВЕ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

Ключевые слова: бюджетное обеспечение; инфраструктурные проекты; региональная инфраструктура; региональная экономика; социально-экономическая сфера; экономическое развитие.

Аннотация. Цель статьи – рассмотреть современные подходы и особенности инфраструктурного типа регионального экономического развития. Авторами раскрываются перспективы формирования и реализации управляемого инфраструктурного сценария пространственно-территориального развития целевых локаций, ориентированного на максимально полную мобилизацию имеющегося экономического потенциала и его использование в процессах региональной экономической системы. Сделан вывод о возможности инфраструктурного регионального развития в части создания новых и развития экономического потенциала действующих территориальных центров экономического роста, снижении территориальных барьеров мобильности всех факторов экономической деятельности, оптимизации инфраструктурных затрат и роста региональной и национальной конкурентоспособности.

Современный этап развития пространственно-территориальной структуры экономики Российской Федерации как совокупности и системы локализованных экономических подсистем и образований характеризуется постановкой задачи «прорывного развития в научно-технологическом и социально-экономическом направлениях», сформулированной в Указе Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 г.», и необходимостью мобилизации всех отраслевых и региональных драйверов, способных обеспечить ее реальное

достижение [3]. Указанная задача детализирована в комплексе девяти подзадач, в том числе: пять социально-экономических задач, решение которых возможно при взаимодействии федерального, субфедерального и регионального уровней государственного управления (стабилизация естественной динамики постоянного населения и ликвидация естественной убыли, рост ожидаемой продолжительности жизни следующих поколений, поступательная динамика реальных доходов населения, системная борьба с бедностью и качественное улучшение условий проживания). Одна задача, актуальная как для социально-экономической сферы, так и для субъектов отраслевой экономики страны, – цифровизация процессов функционирования и управления. Две задачи функционально-технологического характера, имеющие скорее отраслевую специфику (рост масштабов и интенсивности отраслевых процессов внедрения технологических инноваций, создание высокопроизводительных экспортно-ориентированных отраслевых «точек роста»). Стратегический результат – восстановление лидирующего положения экономики РФ в группе крупнейших национальных экономик мира на основе опережающего экономического роста и системной макроэкономической стабильности [3].

Значительная разбалансированность траекторий развития национальной и региональной экономических систем, а также отсутствие иерархичности и логики в последовательном решении национальных задач экономического развития за счет пространственно-территориальных инициатив мешают развитию экономики страны в целом. Следует признать, что в нынешнем виде стратегическое развитие экономики страны и ее отдельных территорий не связано между собой в едином стратегическом замысле, характеризуется фрагментарностью и частичной согласованностью конкретных народнохозяй-

ственных задач. Фактически на региональный уровень народнохозяйственного управления перенесены лишь две конкретные задачи – преодоление федеральных инфраструктурных дефицитов различной природы и функциональности и создание новых «точек» экономического роста экспортной направленности. В то время как большинство как национальных, так и региональных задач экономического развития могут быть охарактеризованы как рассогласованные, невзаимосвязанные и не обеспечивающие системного и комплексного достижения стратегических приоритетов средне- и долгосрочного развития [1].

Отметим также, что решение задачи восстановления и усиления масштабов экономического роста в национальной и региональной экономических системах в рассматриваемых актуальных документах стратегического планирования в недостаточной степени связано с развитием национального и регионального экономических потенциалов, не содержит упоминания о необходимости модернизации инфраструктурной составляющей соответствующих экономических систем, предполагается к осуществлению в рамках имеющихся производственных и инфраструктурных мощностей [7].

Можно выявить тенденцию в усилении рассогласования целей национального и регионального социально-экономического развития и задач государственной политики регионального развития, которое наблюдается в каждом последующем документе стратегического планирования, используемом Министерством экономического развития РФ. В «Основных направлениях деятельности Правительства РФ на период до 2024 г.» конкретные задачи регионального экономического развития в значительной мере утратили конкретику и перешли в ранг неких «деклараций» и «благих пожеланий», например, в части увеличения количества и поддержки социально-экономической динамики локализованных центров экономического роста, реализации межрегиональных инфраструктурных проектов, модернизации межбюджетных отношений (в том числе инициативного бюджетного обеспечения со стороны населения локаций), контроля за экологической обстановкой и т.д. [5].

Отметим, что в условиях дотационности 72 из 85 регионов Российской Федерации (по данным Министерства финансов РФ), прикладная задача эффективной инфраструктурной поддержки развития территориальных экономических и социальных процессов требует самостоятельного исследования и проработки, поскольку не имеет альтернативы в части обеспечения системности, устойчивости и поступательности освоения ресурсов региональных экономических пространств [2].

Подчеркнем необходимость выделения приоритета внутрорегионального и межрегионального, в рамках макрорегионов / федеральных округов, инфраструктурного развития всех типов как системного ориентира разработки, реализации и контроля эффективности региональной социально-экономической политики, направленной на достижение устойчивой и поступательной пространственно-территориальной динамики. Отдельные реализованные в последнее время инфраструктурные проекты указывают на множественные позитивные экономические и другие эффекты в функционировании и развитии региональных экономических систем, в должной мере обеспеченные производственной мощностью отдельных видов инфраструктуры (транспортной, энергетической, производственной, социальной, рыночной и других).

Непрерывное инфраструктурное развитие должно в настоящее время стать парадигмой современного этапа пространственно-территориального развития Российской Федерации и обеспечить реальные предпосылки для решения значимых народнохозяйственных задач, поименованных в соответствующей стратегии и прочих документах стратегического планирования в части создания новых и развития экономического потенциала действующих территориальных центров экономического роста, снижения внутри- и межрегиональных барьеров мобильности всех факторов экономической деятельности, оптимизации инфраструктурных затрат и роста региональной и национальной конкурентоспособности продукции и производителей на внутренних и международных рынках.

Список литературы

1. Амеличкина, К.И. Повышение инвестиционного климата с целью трансформации социально-экономической системы страны и региона / К.И. Амеличкина, И.А. Баранова, Н.Ю. Щеликова //

Глобальный научный потенциал. – СПб : ТМБпринт. – 2019. – № 11(104). – С. 169–171.

2. Баранова, И.А. Системные исследования финансовых проблем малого бизнеса в стране и регионе / И.А. Баранова, А.К. Новикова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2019. – № 12(102). – С. 174–176.

3. Документы стратегического планирования. Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.economy.gov.ru/material/directions/strateg_plani-rovanie /dokumenty_strategicheskogo_planirovaniya/.

4. Савинова, Е.А. Региональный диспаритет как угроза экономической безопасности государства / Е.А. Савинова // Сборник научных работ всероссийской научно-практической конференции : Актуальные вопросы экономической безопасности и таможенного дела. – 2020. – С. 342–344.

5. Савинова, Е.А. Специфика формирования системы экономической безопасности на региональном уровне / Е.А. Савинова, И.А. Баранова; под ред. М.М. Шабановой // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы развития национальной экономики в условиях глобальных инновационных преобразований» : сборник научных трудов. – 2019. – С. 132–134.

References

1. Amelichkina, K.I. Povyshenie investicionnogo klimata s cel'yu transformacii social'no-ekonomicheskoy sistemy strany i regiona / K.I. Amelichkina, I.A. Baranova, N.Yu. Shchelikova // Global'nyj nauchnyj potencial. – SPb : TMBpress. – 2019. – № 11(104). – S. 169–171.

2. Baranova, I.A. Sistemnye issledovaniya finansovyh problem malogo biznesa v strane i regione / I.A. Baranova, A.K. Novikova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2019. – № 12(102). – S. 174–176.

3. Dokumenty strategicheskogo planirovaniya. Ministerstvo ekonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii [Electronic resource]. – Access mode : https://www.economy.gov.ru/material/directions/strateg_plani-rovanie /dokumenty_strategicheskogo_planirovaniya/.

4. Savinova, E.A. Regional'nyj disparitet kak ugroza ekonomicheskoy bezopasnosti gosudarstva / E.A. Savinova // Sbornik nauchnyh rabot vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii : Aktual'nye voprosy ekonomicheskoy bezopasnosti i tamozhennogo dela. – 2020. – S. 342–344.

5. Savinova, E.A. Specifika formirovaniya sistemy ekonomicheskoy bezopasnosti na regional'nom уровне / E.A. Savinova, I.A. Baranova; pod red. M.M. SHabanovoj // Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Problemy razvitiya nacional'noj ekonomiki v usloviyah global'nyh innovacionnyh preobrazovanij» : sbornik nauchnyh trudov. – 2019. – S. 132–134.

© Р.Ю. Канциянов, И.А Баранова, 2020

УДК 334.02

И.Т. НАЗАРОВА

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

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ЦЕЛЕВОГО КАПИТАЛА В СОВРЕМЕННОМ РОССИЙСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Ключевые слова: бюджет; университет; фандрайзинг; фонд; целевой капитал.

Аннотация. Целью данного исследования является изучение феномена целевого капитала в университетах России. В ходе проведения исследования решены следующие задачи: рассмотрено несколько кейсов, описывающих модели целевых капиталов, изучены явления, влияющие на развитие этой сферы, выявлены факторы, способствующие успешному развитию целевого капитала университета. Гипотезой данного исследования можно считать утверждение о революционном влиянии целевого капитала на развитие любой организации, в частности высшего учебного заведения. В ходе исследования использовались методы теоретического анализа, синтеза, обобщения. Результатом исследования можно считать выявление ключевых факторов успеха, которые необходимо принять во внимание при создании целевого капитала российским вузам.

В мире немало примеров университетов, которые используют целевой капитал для обеспечения финансовой устойчивости. Но практика показывает, что финансовая обеспеченность организации не является единственным показателем ее образовательной результативности, ведь мировой рейтинг университетов с крупнейшими целевыми капиталами не дублирует рейтинг ведущих образовательных и научных школ. Нельзя, конечно, не считаться с лидерскими позициями, например, Гарвардского университета в области образования и исследований. Но не стоит забывать, что распространенность и внушительные размеры целевых капиталов – это американский феномен, для возникновения которого есть целый ряд причин и социально-культурных особенностей США, например, необходимость компенсировать слабую социальную роль государства

частными пожертвованиями [1].

В России же практика создания целевых капиталов университетами совсем еще молода – чуть более 10 лет. И этот факт позволяет выделить ряд обстоятельств, диктующих осторожное обращение с целевыми капиталами в российских реалиях.

1. Незрелость организаций, спонсоров и фандрайзинговых систем с очевидным приоритетом текущего финансирования.

2. Подход образовательных учреждений к целевым капиталам как к диктуемой профильным регулятором формальности.

3. Установленные законом правила инвестирования консервативны и рестриктивны.

Второй пункт можно считать наиболее часто встречающейся проблемой в российских университетах. Отсутствие опыта обращения с подобными инструментами, несформированная традиция долгосрочного планирования индивидуального вектора развития университета, слабая связь между выпускниками и самим университетом и серьезное участие государства в формировании бюджетов вузов – все это барьеры для формирования сильных и крупных целевых капиталов в университетах России. Необходимо также отметить, что на начальном этапе эффект от появления инструмента целевого капитала в России был сильно переоценен. Ожидалось, что в первый год после принятия закона появятся сотни целевых капиталов, которые изменят лицо и перспективы университетов. Но этого не произошло, по всей видимости, из-за того, что целевой капитал не является универсальным инструментом, который подходит для всех вузов. Однако целевой капитал может стать опорным инструментом финансирования наиболее сложных для университета тем.

В США, например, есть учебное заведение, в котором благодаря целевому капиталу обучение для студентов полностью бесплатно. Берия-колледж (*Berea College*) – частный гуманитарный университет в г. Берия, штат Кен-

тукки. Сегодня в колледже обучаются более 1 600 студентов из более чем 60 стран мира по 28 специальностям. Размер его целевого капитала составляет 1,1 млрд долларов. Стоимость обучения одного студента обходится примерно в 27 тыс. долларов в год. Но благодаря фонду целевого капитала, доходы от которого покрывают около 75 % стоимости обучения, а также непрерывному фандрайзингу, активной работе с выпускниками и спонсорами (9 % стоимости обучения), финансированию из бюджета штата и федерального бюджета (15 %) все обучение в колледже предоставляется бесплатно. Таким образом, у целевых капиталов университетов может быть благородная миссия – сделать получение образования более доступным [1].

С юридической и организационной точки зрения в России возможно три вида целевых капиталов:

1) целевой капитал создается как отдельное юридическое лицо, но его цель – поддерживать конкретную организацию, с которой он связан;

2) целевой капитал создается не как отдельное юридическое лицо, а внутри действующей некоммерческой организации;

3) целевой капитал создается для поддержки не одной организации, а какого-либо направления либо типа организаций.

Результативно работать в каждом из этих трех направлений можно в том случае, если организационная структура не просто скопирована с какого-либо стандарта, а хорошо продумана и подходит к конкретной ситуации. В то же время эксперты советуют не строить структуру организации под себя или под текущее состояние организации. Необходимо сделать так, чтобы структура стала самовоспроизводящейся и независимой от конкретных людей. То есть необходимо понимать, невозможно создать структуру фонда в короткие сроки и только для «здесь и сейчас», она должна быть работоспособной и в далеком будущем.

Кроме четко продуманной организационной структуры и выверенной модели управления необходимо также заранее выстроить концепцию работы с лицами, делающими пожертвования: маркетинговую модель поведения, позволяющую впоследствии выработать особый «продукт», уникальное предложение для спонсоров, которое станет основой политики привлечения средств. Примером четкой и понятно выстроенной системы управления

целевым капиталом можно считать Фонд развития Московского государственного института международных отношений. Целевой капитал указанного института был основан в 2007 г. с принятием закона о целевых капиталах. Сейчас это один из крупнейших целевых капиталов в России – его объем составляет более 1,5 млрд рублей. Инвестиционный доход от капитала вместе со средствами, полученными от спонсоров, составляет 10 % бюджета института. Это позволяет приглашать иностранных профессоров для чтения лекций, направлять студентов и преподавателей на стажировки, участвовать в международных конкурсах и конференциях, проводить исследования, издавать книги, выдавать гранты на студенческие проекты, поддерживать почетных профессоров и ветеранов [1].

Выстроенная в фонде система управления позволяет оперативно решать поставленные задачи. В команде фонда работает пять человек. Еще пять работает в Ассоциации выпускников, с которой фонд тесно сотрудничает, в том числе по фандрайзинговым вопросам. Очень важно, что каждый из сотрудников является носителем ценностей Московского государственного института международных отношений и ориентирован на результат.

Фонд целевого капитала Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» входит в пятерку крупнейших среди Российских университетов. Его деятельность тесно связана с участием членов попечительского совета «Высшей школы экономики» – видных представителей крупного бизнеса. Фонд состоит из пяти разных целевых капиталов с назначением доходов по трем видам программ:

1) финансирование отдельных направлений исследований (включая научные лаборатории, именные профессорские позиции и т.д.);

2) финансирование специальных стипендиальных и грантовых программ;

3) уставные цели (неограниченное спонсором целевое направление).

Несмотря на то, что доход от капитала составляет менее 1 % от общего бюджета университета, он рассматривается как один из важнейших инструментов в системе привлечения ресурсов, так как позволяет грамотно распределять приоритеты и стабильно работать над программами, которые требуют долгосрочного целевого финансирования.

Основными спонсорами фонда целевого

капитала «Высшей школы экономики» являются члены попечительского совета университета, которые реализуют индивидуальные попечительские программы. Кроме того, крупными спонсорами являются Группа ВТБ, ПАО Сбербанк, ПАО Уралсиб, Вадим Мошкович. Администрация «Высшей школы экономики» принимает активное участие в процессах и принимаемых сообществом выдающихся выпускников решениях. В том числе:

- в продвижении бренда «Эндаумент выдающихся выпускников НИУ ВШЭ» в академическом сообществе, сообществе студентов и сообществе выпускников;

- в планировании и организации университетских событий с участием Клуба дарителей;

- в документационном обеспечении работы целевого капитала [1].

В статье были рассмотрены основные барье-

ры, с которыми можно столкнуться при попытке сформировать целевой капитал в Российском университете. Приведены организационные модели целевых капиталов, а также вдохновляющие примеры уже существующих целевых капиталов крупнейших вузов России, отмечены их сильные стороны и структурные особенности, которые можно взять на вооружение при создании собственного целевого капитала. Из этого можно сделать вывод, что создание целевого капитала российским университетом является амбициозной и очень непростой задачей, решать которую нужно в рамках наличия сформулированной долгосрочной стратегии развития вуза. При создании целевого капитала нужно иметь не только четкие цели, для достижения которых он необходим, но и маркетинговую концепцию работы с потенциальными спонсорами.

Список литературы

1. Орачева, О. Эндаументы в России: вызовы времени / О. Орачева, Л. Пантелеева. – М. : Благотворительный фонд В. Потанина, 2018. – 104 с.

References

1. Oracheva, O. Endaumenty v Rossii: vyzovy vremeni / O. Oracheva, L. Panteleeva. – M. : Blagotvoritel'nyj fond V. Potanina, 2018. – 104 s.

© И.Т. Назарова, 2020

УДК 338.2

Л.Н. РИДЕЛЬ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени М.Ф. Решетнева», г. Красноярск

ВЫБОР ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ключевые слова: инновации; инновационная стратегия; методы выбора; приоритетные направления; стратегическое развитие.

Аннотация. Целью статьи является определение подходов к выбору инновационных стратегий в зависимости от уровня инновационного потенциала предприятия. Для достижения цели исследования необходимо решить следующие задачи: определить роль инновационной стратегии в развитии организации; исследовать существующие методы выбора инновационной стратегии; провести анализ взаимосвязи инновационного потенциала организации и привлекательности отрасли, исходя из которых определить пути выбора инновационной стратегии. Основная гипотеза исследования состоит в предположении, что взаимосвязь инновационного потенциала организации и инвестиционной привлекательности инновационной среды определяет выбор различных инновационных стратегий. В ходе исследования были использованы методы анализа, синтеза, моделирования. Полученные результаты позволяют определить основные проблемы выбора инновационной стратегии, решение которых позволит повысить эффективность функционирования организации.

Инновационность компании определяется благодаря оценке инновационного потенциала. Оценка инновационного потенциала дает понять руководству, насколько компания готова к инновациям, к опережающему развитию фирмы в креативной среде. При этом если уровень потенциала инновационности низок, то его можно повысить, использовав грамотную инновационную стратегию. Поэтому можно выделить взаимозависимость между потенциалом инновационности и стратегией инновационного развития. Управление развитием инновационного потенциала возможно только при правильном выборе

и применении инновационной стратегии.

Инновационная стратегия – это один из эффективных инструментов достижения целей предприятия, отличающийся от других методов своей креативностью. Это может относиться к данной компании или к отрасли в целом, потенциальному рынку и потребителям. Инновационная стратегия должна быть согласована с общей стратегией предприятия. Она определяет цели инновационной деятельности, выбор путей и средств их достижения, а также источники для привлечения средств.

Существуют различные методы выбора инновационной стратегии. И для того, чтобы выбрать оптимальную инновационную стратегию развития, можно воспользоваться одним из действующих методов, представленных в табл. 1.

Для разработки инновационной стратегии можно пригласить специалистов в данной области либо разработать ее собственными силами.

В большинстве случаев руководители компаний склоняются именно к самостоятельной разработке инновационной стратегии. Так можно точнее поставить цель и задачи развития, определить стратегические направления усилий и сохранить корпоративную и коммерческую тайну от сторонних лиц.

При самостоятельной разработке инновационной стратегии возможны два пути решения этой задачи.

1. Путь «сверху вниз», когда стратегия определяется руководством компании и закрепляется руководящим документом, который доводится до всех структурных подразделений и является руководством к действию.

2. Путь «снизу вверх» предполагает, что все структурные подразделения формируют собственные планы стратегии, базирующиеся на опыте и знаниях в тех областях, в которых они компетентны. Все планы подаются наверх, обсуждаются, суммируются, и на общем собрании принимается обобщенный план по реализа-

Таблица 1. Существующие методы выбора инновационной стратегии

Метод	Характеристика
Структурный анализ	Позволяет произвести внутриотраслевые исследования появления инновационных продуктов и принять решение о выборе собственной политики на основе полученных результатов
Анализ информационных потоков	Позволяет сделать вывод, что вся информация об инновациях на рынке имеет свои жизненные циклы активности, на основании которых может быть разработана собственная стратегия
Статистика запатентованных идей	Позволяет изучить и сделать анализ областей деятельности, в которых появляется наибольшее количество инновационных идей, подтвержденных патентом, и нацелить политику компании на данное направление
Лексическое исследование	Позволяет проанализировать движение специализированных терминов из одной отрасли в другую и тем самым спрогнозировать появление новой отрасли
Динамических показатели	Позволяет на основе изучения мировых технических систем принять решение о выборе инновационной стратегии

ции инновационной стратегии.

Инновационная стратегия позволяет управлять развитием инновационного потенциала предприятия. Для эффективного управления необходим специальный комплекс мер для использования инновационного потенциала, грамотное применение которого позволит обеспечить живучесть компании на рынке в течение продолжительного периода времени.

Стратегия должна определять:

- ближайшую задачу компании (выбор направления новой политики);
- последующую задачу (внедрение инновационных технологий для обеспечения живучести компании на рынке);
- направление дальнейшего развития (внедрение инноваций в производство с целью выпуска высокотехнологичного продукта, а также для корректировки задач и перехода на новый, более совершенный, технологический уровень).

Разработка и внедрение инновационной стратегии основываются на оценке состояния деятельности, а также на оценке инновационного потенциала компании.

Анализ инновационного потенциала компании проводится для определения уровня ее готовности выполнить задачи, которые позволят достигнуть поставленной инновационной цели. Инновационная среда организации состоит из инновационного потенциала, который показывает состояние внутренней среды организации и инновационного климата, т.е. состояния внешней среды [1].

В основе матрицы выбора инновационной стратегии предприятия находятся взаимосвязи инновационного потенциала организации и привлекательности отрасли. Исходя из этого, сформулированы девять модификаций типов инновационной стратегии [1].

Согласно данной матрице, организации с низким уровнем инновационного потенциала и высокой инвестиционной привлекательностью инновационной среды имеют низкое относительное преимущество в перспективном сегменте рынка. Для этих продуктов логична реализация инновационной стратегии, чтобы укрепить свои позиции на рынке и занять узкую нишу. Это может быть как традиционная, так и имитационная инновационная стратегия. Если инновационный потенциал предприятия в целом значителен, то, как правило, организация имеет возможность осуществления крупных инновационных проектов. В зависимости от целей и возможностей организации могут выбрать наступательную или оборонительную инновационную стратегию.

Организации, находящиеся в инновационной среде со средней привлекательностью, имеют цель повышения качества своей продукции и инвестирования в проекты в наиболее привлекательных сегментах рынка. Организации с низким инновационным потенциалом могут применять имитационную или зависимую инновационную стратегии, т.е. данные компании полностью зависят от более крупных игроков рынка. Организации

со средним потенциалом инвестируют в высоко прибыльные сегменты с относительно низким уровнем риска. Для компаний с высоким инновационным потенциалом наиболее выгодной стратегией в данном случае является оппортунистическая стратегия, при которой делается упор на такие инновационные продукты, которые позволяют снизить затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, но при этом могут обеспечить монополию на рынке.

Низкая инновационная привлекательность

среды создает особые условия для инновационных организаций. Так, организациям с низким потенциалом следует либо использовать зависимую стратегию, либо уходить с данного рынка. Компании со средним потенциалом могут использовать стратегию выжидания, нацеленную на наибольшее снижение риска при неопределенности внешней среды. Организации с высоким инновационным потенциалом могут воспользоваться традиционной стратегией для сохранения позиции в наиболее прибыльных сегментах.

Список литературы

1. Вьюгина, Л.К. Инновационный менеджмент. Структурные схемы и таблицы : учеб. пособие / Л.К. Вьюгина. – М. : ЮНИТИ, 2015. – 103 с.
2. Дубровская, Т.В. Исследование подходов к определению инновационного потенциала как экономической категории / Т.В. Дубровская, Л.Н. Ридель, А.В. Ковалец // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 4(106). – С. 91–96.
3. Ридель, Л.Н. К вопросу о современных подходах к классификации инновационных стратегий / Л.Н. Ридель, С.Е. Евсеева // Вестник СИБИТ. – Томск. – 2019. – № 2(30). – С. 55–60.

References

1. V'yugina, L.K. Innovacionnyj menedzhment. Strukturnye skhemy i tablicy : ucheb. posobie / L.K. V'yugina. – M. : YUNITI, 2015. – 103 s.
2. Dubrovskaya, T.V. Issledovanie podhodov k opredeleniyu innovacionnogo potenciala kak ekonomicheskoy kategorii / T.V. Dubrovskaya, L.N. Ridel', A.V. Kovalec // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 4(106). – S. 91–96.
3. Ridel', L.N. K voprosu o sovremennyh podhodah k klassifikacii innovacionnyh strategij / L.N. Ridel', S.E. Evseeva // Vestnik SIBIT. – Tomsk. – 2019. – № 2(30). – S. 55–60.

© Л.Н. Ридель, 2020

УДК 338.001.36

Ю.Е. СЕМЕНОВА, К.Р. МАМИНА, В.Д. ВОРОНЬКО
ФГБОУ ВО «Российский государственный
гидрометеорологический университет», г. Санкт-Петербург

ВЛИЯНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Ключевые слова: загрязнение; металлургические предприятия; окружающая среда; отходы; утилизация.

Аннотация. В представленной статье рассматриваются актуальные проблемы влияния на окружающую среду предприятий металлургической отрасли. Целью данного исследования является изучение воздействия металлургических предприятий на окружающую среду. Гипотеза исследования заключается в возможности использования новых технологий захоронения отходов металлургического производства с целью уменьшения экологического ущерба, наносимого окружающей среде. Основным методом исследования в статье – анализ научной литературы. По итогам исследования авторами были сформулированы новые подходы к решению проблем загрязнения окружающей среды металлургическими предприятиями и рассмотрены варианты использования прогрессивных технологий на этих предприятиях.

Металлы играют чрезвычайно важную роль в экономике любой страны, в то же время металлургия, в частности черная, является лидером в области загрязнения окружающей среды. Эта отрасль занимает второе место среди всех отраслей промышленности по выбросам в атмосферу вредных веществ.

Современное металлургическое предприятие является сложным производственным комплексом, который включает в себя разные цеха, а иногда и отдельные заводы, которые значительно ухудшают состояние окружающей среды.

Основными источниками загрязнения атмосферы являются выбросы металлургических предприятий, а именно отходы коксохимического, агломерационного, доменного, ферросплавного и сталеплавильного производства [6].

Также основными загрязнителями являют-

ся органические и неорганические химические токсические вещества, большая часть которых обладает канцерогенным, мутагенным, тератогенным действиями.

Особенно велико влияние металлургии на природу и человека в регионах, где расположены металлургические заводы большой мощности. Постоянная техногенная нагрузка на городское население и действующие предприятия определила высокий уровень онкологической заболеваемости в этих регионах [5].

Влияние металлургических предприятий вызвано рядом причин:

- неудачное месторасположение в городах промышленных предприятий, оказывающих экологическое воздействие, в результате чего многие из них расположены в непосредственной близости от жилых массивов;
- использование на металлургических предприятиях устаревшего оборудования, выбрасывающего в атмосферу большое количество загрязняющих веществ;
- слабая оснащенность технологических агрегатов системами очистки и нейтрализации;
- образование большого количества твердых отходов в технологических процессах.

Подробнее следует рассмотреть способ утилизации отходов, не принятых в переработку.

В металлургическом производстве, в частности в черной металлургии, в технологических процессах образуется большое количество твердых отходов. Под твердыми промышленными отходами понимаются остатки сырья и материалов, образовавшиеся при производстве продукции или при выполнении работ и утратившие все или часть своих потребительских свойств [4].

Твердые отходы образуются практически на всех стадиях металлургического производства.

Захоронению подлежат экологически опасные отходы, не принятые в переработку. Страдает почва, водоемы, атмосфера, поскольку эле-

менты отходов тяжелых металлов проникают в землю и воду, а испаряющиеся газы попадают в воздух. Токсические отходы являются очень ядовитыми и наносят ущерб всему живому, находящемуся в непосредственной близости, поэтому окружающая среда в радиусе 200 км от места захоронения металлургических отходов загрязнена. Примером этому является город Норильск, в радиусе 70 км от зон сильного загрязнения в Норильском промышленном районе погибла вся древесная растительность.

Предприятия черной металлургии вырабатывают такие промышленные отходы, как шлаки, керамический лом, сухая окалина (продукт окисления поверхности металла при взаимодействии с внешней средой), шламы и пыль [1].

Например, на ОАО «Северсталь» образуется 32 вида промышленных отходов, часть металлургических отходов безопасно утилизируется, а остальная часть хранится в золошламонакопителях. Поскольку в настоящее время невозможно полностью утилизировать все отходы металлургических предприятий, а метод захоронения необходим в использовании, предлагается чаще использовать разработанные угольные карьеры, предварительно проводя природоохранные мероприятия. Например, создать глиняную прослойку толщиной 1 м.

Охрана окружающей среды в отраслях металлургической промышленности требует огромных затрат для защиты от вредного воздействия металлургических заводов, но снизить уровень загрязнения можно с меньшими затратами. Иногда выгоднее использовать технологический процесс, он наносит меньший вред окружающей среде, чем контролировать уровень загрязнения и организовывать контроль выбро-

сов с использованием старых традиционных технологий, требующих огромных затрат [2].

Чтобы уменьшить загрязнение окружающей среды металлургическими отходами необходимо:

- увеличить затраты на охрану природы;
- ускорить темпы строительства объектов и оборудования по охране окружающей среды;
- проводить независимую научную и комплексную экологическую экспертизу с целью разработки экологического прогноза и рекомендаций на местном уровне;
- поощрять реализацию природоохранных мер, как это уже эффективно практикуется в США, Германии, Японии (переходы на малоотходные и безотходные технологии, поощрение комплексного использования сырья, отходов, вторичного сырья).

В регионах, где расположены металлургические заводы с большой мощностью, в настоящее время возможно снижение уровня загрязнения за счет уменьшения выбросов вредных веществ в окружающую среду путем внедрения экологически чистых технологий производства, создания безотходного производства.

Безотходное технологическое производство подразумевает сочетание организационных и технических мероприятий, способов подготовки материалов и производственного сырья с технологическими процессами, которые обеспечивают полное использование энергии и сырья [3].

Рост использования новых технологических разработок не только улучшит технические и экономические показатели, но и сохранит земную поверхность при добыче руды, а также значительно снизит затраты на производство.

Список литературы

1. Гуришева, Т.П. Планирование и финансирование мероприятий по охране окружающей среды и рациональному природопользованию / Т.П. Гуришева, Ю.Е. Семенова // Интеграция науки и производства. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 6. – С. 174–179.
2. Иванов, С.Е. Технология рециклинга отходов металлургических производств / С.Е. Иванов. – М. : LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – С. 108–112.
3. Курочкина, А.А. Устойчивое развитие и глобальные проблемы окружающей среды : учеб. пособие / А.А. Курочкина, Ю.Е. Семенова, Е.А. Островская. – СПб. : Изд-во РГГМУ, 2020. – 220 с.
4. Мальцев, Г.Д. Комплексная переработка техногенного сырья и отходов / Г.Д. Мальцев. – М. : LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – С. 230–232.
5. Полищук, О.Н. Основы экологии и природопользования / О.Н. Полищук. – М. : Проспект Науки, 2011. – 144 с.
6. Усков, В.В. Проблемы переработки мусора в крупных городах России / В.В. Усков, Ю.Е. Семенова, Т.В. Бикезина // Интеграция науки и производства. – Тамбов : ТМБпринт. –

2019. – № 6. – С. 141–145.

7. Panova, A.Yu. The factors of increasing labor productivity on the example of engineering / A.Yu Panova, O.V. Voronkova // Components of Scientific and Technological Progress. – 2019. – № 4(42). – С. 9–11.

8. Воронкова, О.В. Некоторые проблемы интеграции искусственного интеллекта в жизнь общества / О.В. Воронкова, Н.Е. Сумцова // Интеграция науки и производства. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 6. – С. 24–29.

References

1. Gurisheva, T.P. Planirovanie i finansirovanie meropriyatij po ohrane okruzhayushchej sredy i racional'nomu prirodopol'zovaniyu / T.P. Gurisheva, Yu.E. Semenova // Integraciya nauki i proizvodstva. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 6. – С. 174–179.

2. Ivanov, S.E. Tekhnologiya reciklinga othodov metallurgicheskikh proizvodstv / S.E. Ivanov. – M. : LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – С. 108–112

3. Kurochkina, A.A. Ustojchivoe razvitie i global'nye problemy okruzhayushchej sredy : ucheb. posobie / A.A. Kurochkina, Yu.E. Semenova, E.A. Ostrovskaya. – SPb. : Izd-vo RGGMU, 2020. – 220 s.

4. Mal'cev, G.D. Kompleksnaya pererabotka tekhnogenogo syr'ya i othodov / G.D. Mal'cev. – M. : LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – С. 230–232.

5. Polishchuk, O.N. Osnovy ekologii i prirodopol'zovaniya / O.N. Polishchuk – M. : Prospekt Nauki, 2011. – 144 s.

6. Uskov, V.V. Problemy pererabotki musora v krupnyh gorodah Rossii / V.V. Uskov, Yu.E. Semenova, T.V. Bizekina // Integraciya nauki i proizvodstva. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 6. – С. 141–145.

8. Voronkova, O.V. Nekotorye problemy integracii iskusstvennogo intellekta v zhizn' obshchestva / O.V. Voronkova, N.E. Sumcova // Integraciya nauki i proizvodstva. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 6. – С. 24–29.

© Ю.Е. Семенова, К.Р. Мамина, В.Д. Воронько, 2020

УДК 330.1

*Т.В. ТОРЖЕНОВА, Г.Н. ГОРШКОВА**ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина», г. Рязань*

СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕГИОНА В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ключевые слова: продовольственное обеспечение региона; экономическая безопасность.

Аннотация. Целью данной статьи является выявление подсистем продовольственного обеспечения в системе экономической безопасности применительно к региональному уровню путем реализации следующих задач: рассмотрение парадигмы продовольственной безопасности, раскрытие составляющих системы продовольственного обеспечения региона. В процессе исследования подтверждается научная гипотеза о том, что в системе продовольственного обеспечения региона выделяются основные подсистемы, такие как производственно-технологическая, экономическая, социальная и экологическая. Для этого используется метод экономического синтеза, и в результате проделанной работы намеченная цель была достигнута в полной мере.

Изменчивость и непредсказуемость современного мира ставит перед человечеством новые глобальные и весьма сложные проблемы. Одной из таких проблем является продовольственное обеспечение населения доступными и качественными продуктами питания в достаточном количестве и ассортименте. Для большинства стран мира эта проблема является стратегической и потому возвышена в ранг продовольственной безопасности.

В сложившихся условиях решение продовольственной проблемы осуществляется на основе разработки принципиально новых систем ведения сельского хозяйства, освоения инновационных технологий, получения продовольствия из природного и искусственного сырья, интенсивного использования биоресурсов мирового океана, белковых запасов флоры и

фауны. Свое научно-практическое решение эта проблема находит в разработке парадигм национальной продовольственной безопасности с выходом на макро-, мезо- и микроуровни хозяйствования.

Современная модель отечественной экономики имеет значительную зависимость от экспорта углеводородов и минерального сырья. За годы реформ (1991–2020 гг.) России так и не удалось выйти на опережающие темпы экономического роста, а в сфере агропромышленного комплекса (АПК) преодолеть глубокий системный кризис. Достигнутые в последние годы темпы роста производства сельскохозяйственной продукции и сырья являются недостаточными для преодоления продовольственной зависимости от зарубежных стран. Несмотря на то, что в среднем за 2015–2019 гг. уровень продовольственной зависимости был заметно снижен, сегодня он составляет около 30 % от имеющихся запасов продовольствия. Известно, что природный потенциал аграрного сектора России способен полностью обеспечить продовольствием не менее 500–600 млн человек.

Парадигма современной продовольственной безопасности России неразрывно связана с категорией экономической безопасности. Начиная с 1990-х гг., в трудах Л.И. Абалкина, В.Л. Тамбовцева, В.К. Сенчагова и других авторов об экономической безопасности начали говорить как о состоянии «...экономики и институтов власти, при котором обеспечивается гарантированная защита национальных интересов, социальная направленность политики, достаточный оборонный потенциал...» [2]. Главным компонентом в системе экономической безопасности является воспроизводственная модель экономики страны, которая характеризуется следующими показателями: уровнем и качеством жизни; темпами инфляции; нормой



Рис. 1. Система продовольственного обеспечения региона и ее составляющие

безработицы; темпами экономического роста; дефицитом бюджета и некоторыми другими. Применительно к региональному уровню, к числу указанных показателей добавляются такие, как состояние экологии (предельные дозы концентрации отравляющих веществ в различных средах: в воде, в воздухе, в почве), размеры государственной поддержки, уровень обновления фондов, состояние инфраструктуры.

Реализация общенациональной парадигмы продовольственной безопасности опирается на взаимодействие Федерального Центра с регионами. В настоящее время существует множество мнений по вопросу трактовки проблемы продовольственной безопасности и рассмотрению ее применительно к региональному уровню в качестве проблемы продовольственного обеспечения. В целом мы согласны с такой постановкой вопроса. Она наиболее аргументирована академиком Российской академии наук А.И. Алтуховым в его фундаментальной монографии «Парадигма продовольственной безопасности России» [1].

В системе продовольственного обеспечения имеется целый ряд параметров, которые подпадают под определение продовольственной безопасности. Мы считаем, что к их числу относятся: параметры производственно-технологического, экономического, социального и экологического свойства (рис. 1).

Продовольственное обеспечение региона в

системе мер государственной политики и пространственного развития территорий выполняет ряд функций общего и частного характера. Общими функциями являются: укрепление национальной безопасности; преодоление межрегиональных различий в уровне и качестве жизни населения; поддержание устойчивых темпов роста производства продовольствия и сельскохозяйственного сырья; соблюдение регламентов производственно-технологической, экономической, социальной и экологической безопасности; комплексное развитие инфраструктуры.

Частные функции определяются спецификой региона, особенностями его природно-климатических, исторических и экономических условий.

На рис. 1 показано, что продовольственное обеспечение региона основано как на собственном производстве, так и на импорте и экспорте продовольствия. Баланс системы может быть дефицитным, когда значительная часть продовольствия ввозится извне. Баланс простого производства возникает, когда собственное производство в целом обеспечивает потребности региона в продовольствии. И баланс расширенного производства появляется, когда значительные объемы продовольствия и сельскохозяйственного сырья вывозятся за пределы региона, в т.ч. на мировые рынки.

Безусловно, производственно-технологиче-

ская подсистема является главным элементом в обеспечении региона продовольствием. В качестве критериев ее развития используются: выход продукции с 1 га сельскохозяйственных угодий; от 1 головы животных, птицы, рыбы; от одной пчелиной семьи и т.д. При этом должно обеспечиваться экологическое равновесие и сохранение природной среды.

Производственно-технологическая подсистема характеризуется также научно-обоснованными нормами безопасности, которые должны соблюдаться в различных организационно-правовых формах хозяйствования в АПК региона: нормы, поддерживающие плодородие почвы и продуктивность животных и птицы (уровень уплотнения почвы, дозы внесения удобрений, гербицидов и пестицидов; соблюдение условий содержания и норм кормления животных). На завершающем этапе производственно-технологической цепочки необходимо иметь продукцию и сельскохозяйственное сырье, соответствующие современным требованиям технологической безопасности, а отходы производства должны подлежать полной утилизации.

Приоритетными функциями экономической подсистемы в системе продовольственного обеспечения региона являются: создание условий для ведения простого и расширенного воспроизводства в АПК; удовлетворение принципам безопасности при реализации экономических интересов субъектов хозяйствования и граждан, проживающих на данной территории.

Однако в современных региональных АПК отдельные предприятия убыточны либо имеют недостаточный уровень рентабельности, что создает проблемы для их успешного развития. В различных отраслях хозяйствования число таких предприятий имеет широкий диапазон. По нашему мнению, с помощью дифференцированных мер, в первую очередь, государственной поддержки в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий, 1 га площади посева, на 1 голову скота и птицы можно добиться выравнивания уровней хозяйствования для многоукладной экономики села. Приоритетно поддерживать те направления, продукция которых является более востребованной на внутреннем

и внешнем рынках.

Поддержка аграрного сектора должна более активно осуществляться посредством ценовой политики государства и региона на готовую продукцию, основные и оборотные средства производства, путем ускоренного развития социальной и экологической подсистем и улучшения инфраструктуры сельских территорий.

Социальная подсистема непосредственно влияет на состав и структуру кадрового обеспечения, которые формируют основы ее функционирования. Она измеряется показателями уровня жизни, темпами воспроизводства населения, доступностью образования, медицинского обслуживания, возможностью обращения к духовным и культурным ценностям.

Экологическая подсистема основана на возможности поддержания и улучшения состояния окружающей среды на уровне, соответствующем научно-обоснованным нормам. Критерием экологической безопасности является предотвращение ухудшения состояния окружающей среды, повышение экологичности производства. В систему показателей входит диагностика и снижение до нормативного уровня предельных доз концентрации вредных веществ и их соединений.

Инфраструктура имеет важное значение для комплексного развития системы продовольственного обеспечения региона. Имея производственную и социальную направленность, инфраструктура включает средства коммуникации, логистическое обслуживание, холодильное, складское, тарное хозяйство, объекты услуг и сервиса. В конечном счете, уровень развития современной инфраструктуры непосредственно влияет на состояние качества сельских территорий, их привлекательность для жизни населения, размещения перспективных объектов хозяйствования, для привлечения и освоения инвестиций.

Таким образом, система экономической безопасности региона включает в себя комплекс подсистем продовольственного обеспечения региона, таких как производственно-технологическая, экономическая, социальная и экологическая, а также инфраструктуру, которая является связующим звеном для всех подсистем.

Список литературы

1. Алтухов, А.И. Парадигма продовольственной безопасности России : монография / А.И. Алтухов. – М. : Фонд «кадровый резерв», 2019. – 685 с.

2. Богомолова, В.А. Экономическая безопасность : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности экономика и управление; 2-е изд. перераб. и доп. / под ред. В.А Богомолова. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2009. – 295 с.

References

1. Altuhov, A.I. Paradigma prodoval'stvennoj bezopasnosti Rossii: monografiya / A.I. Altuhov. – М. : Fond «kadrovyy rezerv», 2019. – 685 s.

2. Bogomolova, V.A. Ekonomicheskaya bezopasnost' : ucheb. posobie dlya studentov vuzov, obuchayushchihsya po special'nosti ekonomika i upravlenie; 2-e izd. pererab. i dop. / pod red. V.A. Bogomolova – М. : YUNITI-DANA, 2009. – 295 s.

© Т.В. Торженова, Г.Н. Горшкова, 2020

УДК 339.98

И.П. ФИРОВА, Т.М. РЕДЬКИНА, М.В. ГУТНИК

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

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОФФШОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ключевые слова: деофшоризация; международное сотрудничество; национальная безопасность; оффшорная деятельность; привлечение инвестиций; развитие экономики.

Аннотация. Цель работы заключается в необходимости формирования мер, направленных на обеспечение национальной безопасности при налаживании международных взаимодействий в процессе осуществления оффшорной деятельности. В работе нашли применение такие научные методы исследования, как наблюдение, сравнение, анализ и синтез, индукция и дедукция.

Появление понятия «оффшор» следует связывать с периодом 50-х гг. XX в. Страной происхождения данного понятия принято считать США. Изначально оффшорами считались компании, которые не отчитывались перед соответствующими органами и не перечисляли налоги в бюджет страны. Однако такой подход предопределил обоснованность такого решения, как обеспечение развития таких организаций на условиях более низких налоговых ставок.

В более поздний период суть данного понятия мало менялась. Однако под оффшором стали понимать целые финансовые центры, а также территории, которые имели возможность функционировать на условиях предоставления наиболее благоприятных для ведения бизнеса условий. Среди основных из таких условий необходимо назвать налоговые льготы, конфиденциальность сделок, гарантию сохранности имущества [8]. В переводе с английского *"off-shore"* означает «изолированный».

Под понятие «оффшорная зона» подпадает как часть отдельно взятого государства, например, регион, так и страна в целом. На этой территории должен быть создан специальный

льготный налоговый режим, позволяющий не уплачивать налоги совсем или существенно сократить их размер. Это привело к тому, что было пересмотрено и понятие «оффшорная организация», под которым стали понимать организацию, зарегистрированную на территории оффшорной зоны и использующую налоговые льготы, а также иные преференции, которые предоставляются на данной территории [8].

Однако существует и иное определение понятия «оффшорная зона». К оффшорной зоне относится страна или ее часть, предоставляющая компаниям-нерезидентам льготные условия для ведения предпринимательской деятельности [3]. Компаниями-нерезидентами выступают организации, владельцы которых по документам являются иностранными гражданами [4].

Все это позволяет выявить ряд особенностей оффшорных зон:

- упрощенная процедура регистрации организаций;
- внесение оргвзноса при регистрации;
- различие суммы оргвзноса по странам и территориям;
- заниженные тарифы для оплаты подоходного налога и налога с прибыли [3].

Именно эти особенности и сделали такими популярными оффшорные зоны по всему миру.

Однако следует понимать, что если для одной территории такие особенности ведения бизнеса являются преимуществом, то для другой территории именно этот факт будет являться сдерживающим в процессе развития бизнеса на территории своей страны [2]. Следовательно, можно выделить и недостатки оффшорных зон в целом, к которым относятся следующие:

- отток капитала из страны;
- понижение доверия к компаниям;
- оффшорные зоны как основной инструмент незаконного вывода денег;

- усложнение процесса получения кредитов на территориях других государств;
- двойное налогообложение [8].

Появление этих и других отрицательных тенденций, а также нежелание стран, не относящихся к офшорам, терять деньги, выводимые в офшоры, привели к появлению мер, направленных на борьбу с офшорами. Эти меры получили название «деофшоризация». Началом такого процесса можно считать 2008 г. [1]. Среди основных причин деофшоризации называются как внешние, так и внутренние причины [7]. К внутренним относятся возрастающая угроза экономической национальной безопасности, ослабление национальной экономики, снижение поступлений в национальный бюджет, рост социальной напряженности [6], к внешним – активизация антиофшорной политики.

Согласно [7], деофшоризация – это мера правительства, ориентированная на возврат денежных средств в страну. При этом в источнике [7] не поясняется, каким именно образом будет осуществляться этот возврат, что порождает появление различных вариантов. По мнению ряда стран, поддерживающих необходимость деофшоризации, запрет на офшоры, в конечном итоге, позволит вернуть обратно финансовые средства в национальный бюджет. Однако не уточняется, о каком объеме средств идет речь и, самое главное, в какой временной пе-

риод реализация указанного процесса позволит получить наибольший результат. В результате ставится под сомнение тот факт, что при деофшоризации обратно в страну вернется вся сумма в полном объеме [1].

При этом в России все еще рассматриваются в качестве предпочтительных меры по развитию собственных офшорных зон, а также обеспечение условий для привлечения иностранных инвестиций [5]. Однако сложившаяся практика ведения офшорной деятельности показывает, что российские офшорные зоны пока еще не являются такими популярными, как зарубежные, а приток иностранных инвестиций в Россию сдерживается политической и экономической нестабильностью в стране [5].

В результате при выборе наиболее оптимального варианта по возврату денежных средств обратно в страну, России следует придерживаться одного из направлений или реализовывать выявленные направления проведения офшорной деятельности и деофшоризации последовательно.

В целом же реализация каких-либо мер одной из стран, участвующих в международной деятельности, должна согласовываться с мероприятиями, проводимыми другими государствами. Это позволит снизить вероятность принятия несогласованных решений и обеспечит грамотную политику в процессе развития офшорной деятельности в мире в целом.

Список литературы

1. Изменения в законе об офшорах в 2020 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://schetavbanke.com/offshor/obshhie-svedeniya/zakon-ob-offshorah.html>.
2. Редькина, Т.М. Развитие системы гарантированности инвестиций в регионах Российской Федерации / Т.М. Редькина // Вопросы совершенствования социально-экономических отношений в условиях рынка : Межвузовский сборник научных трудов. – М., 2003. – С. 266–275.
3. Страны офшорной зоны [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://visasam.ru/emigration/vybor/strany-offshornoj-zony.html>.
4. Глазов, М.М. Финансовый и инвестиционный менеджмент : учеб. пособие / М.М. Глазов, И.П. Фирова, Т.М. Редькина, В.Н. Соломонова, О.И. Пудовкина. – СПб. : Изд-во РГГМУ, 2018.
5. Фирова, И.П. Система регулирования инвестиций объектов рыночной инфраструктуры : учеб. пособие / И.П. Фирова. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 1999.
6. Фирова, И.П. Угрозы и риски экономической безопасности, оказывающие влияние на управленческие решения в сфере налогообложения / И.П. Фирова, В.А. Титов, М.Г. Демидова // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – СПб. : Изд-во СПбУ МВД РФ. – 2006. – № 4(32). – С. 325–331.
7. Что ждать от деофшоризации: все за и против деофшоризации экономики в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://crediti-bez-problem.ru/chto-zhdat-ot-deofshorizacii-vse-za-i-protiv-deofshorizacii-ekonomiki-v-rossii.html>.
8. Особенности воздействия коррупции в РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа :

https://lms2.sseu.ru/pluginfile.php/320167/mod_resource/content/.pdf.

References

1. Izmeneniya v zakone ob offshorah v 2020 godu [Electronic resource]. – Access mode : <https://schetavbanke.com/offshor/obshhie-svedeniya/zakon-ob-offshorah.html>.
2. Red'kina, T.M. Razvitie sistemy garantirovannosti investitsij v regionah Rossijskoj Federacii / T.M. Red'kina // Voprosy sovershenstvovaniya social'no-ekonomicheskikh otnoshenij v usloviyah rynka. Mezhvuzovskij sbornik nauchnyh trudov. – M., 2003. – S. 266–275.
3. Strany offshornoj zony [Electronic resource]. – Access mode : <https://visasam.ru/emigration/vybor/strany-offshornoj-zony.html>.
4. Glazov, M.M. Finansovyj i investicionnyj menedzhment : ucheb. posobie / M.M. Glazov, I.P. Firova, T.M. Red'kina, V.N. Solomonova, O.I. Pudovkina. – SPb : Izd-vo RGGMU, 2018.
5. Firova, I.P. Sistema regulirovaniya investitsij obyektov rynochnoj infrastruktury : ucheb. posobie / I.P. Firova. – SPb. : Izd-vo SPbGEU, 1999.
6. Firova, I.P. Ugrozy i riski ekonomicheskoy bezopasnosti, okazyvayushchie vliyanie na upravlencheskie resheniya v sfere nalogooblozheniya / I.P. Firova, V.A. Titov, M.G. Demidova // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta MVD Rossii. – SPb. : Izd-vo SPbU MVD RF. – 2006. – № 4(32). – S. 325–331.
7. Chto zhdet' ot deofshorizacii: vse za i protiv deofshorizacii ekonomiki v Rossii [Electronic resource]. – Access mode : <https://crediti-bez-problem.ru/chto-zhdet-ot-deofshorizacii-vse-za-i-protiv-deofshorizacii-ekonomiki-v-rossii.html>.
8. Osobennosti vozdejstviya korrupcii v RF [Electronic resource]. – Access mode : https://lms2.sseu.ru/pluginfile.php/320167/mod_resource/content/.pdf.

© И.П. Фирова, Т.М. Редькина, М.В. Гутник, 2020

УДК 378.4

*И.П. ФИРОВА, Т.М. РЕДЬКИНА, В.Н. СОЛОМОНОВА**ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»,
г. Санкт-Петербург*

ЭКСПОРТ РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ – АКТУАЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РОСТА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ УНИВЕРСИТЕТОВ

Ключевые слова: дистанционное образование; иностранные студенты; программы подготовки; ТОП университетских рейтингов; экспорт образования.

Аннотация. Целью работы является доказательство необходимости роста притока иностранных обучающихся, в том числе посредством применения дистанционных технологий, что обеспечит повышение конкурентоспособности отечественных университетов и обеспечит им условия для вхождения в ТОП рейтингов университетов мира. В работе нашли применение такие научные методы исследования, как аксиоматический, индукции и синтеза, позволяющие получить целостное представление о происходящих процессах в сфере образования.

Впервые дистанционное обучение было инициировано в 1960-х гг. в странах Западной Европы и США. Так, в Великобритании был открыт первый в мире университет дистанционного образования, что потребовало разработки соответствующих учебных планов, программ, учебно-методических пособий и образовательных технологий [1]. Подобный опыт свидетельствует о том, что изначальная ориентация на образование посредством применения дистанционных технологий предполагала привлечение к такому виду обучения лиц с ограниченными возможностями, для которых и разрабатывались программы обучения. Современный контекст внедрения дистанционного образования базируется на совершенно иных принципах, что, возможно, и стало свидетельством его неэффективного внедрения. При этом в [1] поясняется, что современный опыт дистанционного образования в Англии основывается на привле-

чении иностранных обучающихся. Напомним, что именно этот показатель стал одним из основных при попадании российских вузов в ТОП университетских рейтингов [8]. Помимо этого, в [3] уточняется, что именно рост доли иностранных студентов становится определяющим фактором при повышении эффективности и роста конкурентоспособности отечественных образовательных организаций высшего образования.

Появление такой зависимости приводит к развитию новых направлений для мобильных студентов, получающих высшее образование за границей, что в свою очередь способствует росту количества таких обучающихся и необходимости выработки университетами политики по созданию наиболее привлекательных условий для иностранных студентов [7]. Немаловажное значение в таких условиях приобретает стоимость обучения. По этому показателю становятся привлекательными университеты в странах Азии. В конечном итоге, фиксируется рост числа заявок на обучение и зачисление в университеты по всему миру [4].

Для России рост конкурентоспособности отечественного образования является приоритетной задачей, определенной на уровне государства. Как отмечается в [5], к настоящему времени России удалось преодолеть барьер и войти в шестерку стран, наиболее привлекательных для иностранных студентов. В целом же более половины всей общемировой студенческой мобильности приходится на США (19 %), Великобританию (8 %), Австралию (7 %), Францию, Германию и Россию (по 5 %). Согласно [5], к 2025 г. число иностранных студентов, обучающихся в российских не только университетах, но и учреждениях среднего профессионального образования на очном отделении должно достичь 710 тыс. человек. Это

позволит привлечь в экономику страны в 5 раз больше средств, получаемых сегодня от экспорта российского образования [5].

В настоящее время общая численность иностранных студентов в России превысила 230 тыс. человек, что составляет 5 % от всех обучающихся в образовательных организациях высшего образования в стране. При этом основную долю занимают учащиеся из стран бывшего СССР – 79 %. Лидером среди таких стран является Казахстан – 36 % учащихся. Из Узбекистана и Украины обучаются по 11 % студентов. Каждый пятый иностранный студент в РФ – из стран дальнего зарубежья, 57 % из них – из стран Азии (половина учащихся этой группы – из Китая). Платно учится 69 % иностранных граждан. Программы бакалавриата являются наиболее популярными среди иностранных обучающихся: на них идут 52,3 % человек. Специалитет привлекает 38 % таких студентов. Магистратура востребована менее всего – в 10 % случаев [2].

Таким образом, вовлечение университета в процесс интернационализации образова-

ния становится насущной необходимостью и в значительной мере фактором его выживания в глобализирующемся мире [9]. При этом в [6] акцентируется внимание на том, что для практически любой образовательной организации высшего образования становится возможным занятие свободной ниши в рамках международного сотрудничества, что позволит не только укрепить свой социальный и финансовый статус, но и расширить влияние на культурную, экономическую и социально-политическую жизнь страны в целом. В [6] отмечается, что существенным фактором, обеспечивающим повышение престижа университета на международном рынке образовательных услуг, в настоящее время становятся именно эффективные инновации по привлечению иностранных студентов. Помимо этого, приток иностранных обучающихся в российские образовательные организации высшего образования позволит обеспечить дополнительные финансовые средства и станет важным ресурсом для роста конкурентоспособности отечественных университетов на мировом рынке образования.

Список литературы

1. Батаев, А.В. Анализ мирового рынка дистанционного образования / А.В. Батаев // Молодой ученый. – 2015. – № 20(100). – С. 205–208 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://moluch.ru/archive/100/22587/>.
2. Громов, А. Какие вузы привлекают студентов-иностранцев / А. Громов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://iq.hse.ru/news/187164580.html>.
3. Иностранные студенты – проблема российских вузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://zen.yandex.ru/media/id/5e9331400a471779a8544650/inostrannye-studenty--problema-rossiiskih-vuzov-5e9495b913eb71451c115d11?utm_source=serp.
4. Международные студенты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.unipage.net/ru/student_statistics.
5. Россия включается в конкуренцию за иностранных студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.stop100.ru/news/93717/>.
6. Фань, Хунъюй. Инновации в сфере привлечения иностранных студентов высшего профессионального образования РФ / Хунъюй Фань // Молодой ученый. – 2016. – № 8.3(112.3). – С. 45–48 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://moluch.ru/archive/112/28398/>.
7. Фирова, И.П. Актуальный тренд развития российских университетов / И.П. Фирова, Т.М. Редькина, В.Н. Соломонова // Наука и практика глобально меняющегося мира в условиях многозадачности, проектного подхода, рисков неопределенности и ограниченности ресурсов : сборник науч. статей по итогам Международной научно-практической конференции, 2020. – С. 175–177.
8. Фирова, И.П. Новые формы обучения при помощи онлайн образования / И.П. Фирова, Т.М. Редькина, В.Н. Соломонова // Научное пространство России: генезис и трансформация в условиях реализации целей устойчивого развития : сборник науч. статей по итогам Национальной научно-практической конференции. – СПб., 2020. – С. 179–181.
9. Фирова, И.П. Формирование системы профессионального образования / И.П. Фирова, Т.М. Редькина, В.Н. Соломонова // Парадигмальные стратегии науки и практики в условиях фор-

мирования устойчивой бизнес-модели России : сборник научных статей по итогам Национальной научно-практической конференции, 2019. – С. 156–158.

References

1. Bataev, A.V. Analiz mirovogo rynka distancionnogo obrazovaniya / A.V. Bataev // Molodoj uchenyj. – 2015. – № 20 (100). – S. 205–208 [Electronic resource]. – Access mode : <https://moluch.ru/archive/100/22587/>.
2. Gromov, A. Kakie vuzy privlekayut studentov-inostrancev / A. Gromov [Electronic resource]. – Access mode : <https://iq.hse.ru/news/187164580.html>.
3. Inostrannye studenty – problema rossijskih vuzov [Electronic resource]. – Access mode : https://zen.yandex.ru/media/id/5e9331400a471779a8544650/inostrannye-studenty--problema-rossiiskih-vuzov-5e9495b913eb71451c115d11?utm_source=serp.
4. Mezhdunarodnye studenty [Electronic resource]. – Access mode : https://www.unipage.net/ru/student_statistics.
5. Rossiya vklyuchaetsya v konkurenciyu za inostrannyh studentov [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.5top100.ru/news/93717/>.
6. Fan', Hunyuj. Innovacii v sfere privlecheniya inostrannyh studentov vysshego professional'nogo obrazovaniya RF / Hunyuj Fan' // Molodoj uchenyj. – 2016. – № 8.3(112.3). – S. 45–48 [Electronic resource]. – Access mode : <https://moluch.ru/archive/112/28398/>.
7. Firova, I.P. Aktual'nyj trend razvitiya rossijskih universitetov / I.P. Firova, T.M. Red'kina, V.N. Solomonova // Nauka i praktika global'no menyayushchegosya mira v usloviyah mnogozadachnosti, proektnogo podhoda, riskov neopredelennosti i ogranichenosti resursov : sbornik nauch. statej po itogam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, 2020. – S. 175–177.
8. Firova, I.P. Noveye formy obucheniya pri pomoshchi onlajn obrazovaniya / I.P. Firova, T.M. Red'kina, V.N. Solomonova // «Nauchnoe prostranstvo Rossii: genezis i transformaciya v usloviyah realizacii celej ustojchivogo razvitiya» : sbornik nauch. statej po itogam Nacional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii. – SPb., 2020. – S. 179–181.
9. Firova, I.P. Formirovanie sistemy professional'nogo obrazovaniya / I.P. Firova, T.M. Red'kina, V.N. Solomonova // Paradigmalye strategii nauki i praktiki v usloviyah formirovaniya ustojchivoj biznes-modeli Rossii : sbornik nauchnyh statej po itogam Nacional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii, 2019. – S. 156–158.

© И.П. Фирова, Т.М. Редькина, В.Н. Соломонова, 2020

УДК 519.668

*Е.В. КИСЛИЦЫН, И.В. КИСЛИЦЫН**ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург*

СУЩНОСТЬ ПРОЦЕССНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В ИМИТАЦИОННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

Ключевые слова: дискретно-событийное моделирование; имитационное моделирование; процессно-ориентированное моделирование; система массового обслуживания.

Аннотация. Целью статьи является исследование методологии процессно-ориентированного моделирования. В качестве методов исследования используются методы группировки и обобщения, системного анализа и синтеза. Объектом исследования является процессно-ориентированное имитационное моделирование. В работе раскрыто содержание основных элементов процессно-ориентированных моделей и обозначены основные концепции. Особое внимание уделяется моделированию очередей в таких моделях. Результаты исследования могут быть использованы при проведении теоретических и эмпирических исследований с использованием имитационного моделирования.

Имитационное моделирование – это подход к исследованию сложных систем, при котором проводятся вычислительные эксперименты над имитационной моделью, отражающей основные свойства реальной системы. В современных исследованиях имитационное моделирование встречается все чаще и используется в основном именно для исследования поведения сложных систем в различных, в том числе нестандартных, ситуациях.

А. Борщев выделяет три основных подхода к имитационному моделированию: дискретно-событийное, системная динамика и агентное [5]. Однако термин «дискретно-событийное моделирование» в разных источниках трактуется по-разному, что создает некоторую неточность. В некоторых исследованиях дискретно-событийное моделирование приравнивается к процессно-ориентированному [1; 2], в других же рассматривается как более широкая технология моделирования [3]. Поэтому для исклю-

чения путаницы авторы используют термин «процессно-ориентированное моделирование».

В качестве основной цели исследования авторы ставят определение основных элементов и концепций процессно-ориентированных моделей.

Под процессом в рамках данного исследования понимается совокупность взаимосвязанных задач, которые, объединившись, превращают входы в выходы [4]. Рассмотрим основные понятия и элементы процессно-ориентированных имитационных моделей.

Заявки (или сущности) – это объекты, которые движутся в процессе. В потоке они проходят через последовательность операций, прежде чем выйти к выходу. Например, заявками могут быть пациенты в больнице, автомобили на автомойке, пакеты в сортировочном центре, клиенты в ресторане и пр. Стоит отметить, что заявки могут представлять собой нематериальные сущности, такие как заказы в интернет-магазине, запросы на вакцинацию в медицинском центре или кредитные заявки в банке.

Ресурсы предназначены для оказания помощи заявкам в прохождении процесса. Ресурсы используются тогда, когда заявки нуждаются в других объектах для продвижения вперед. При этом потребность в ресурсах не всегда обязательно связана с потоками в физической среде. Заявка на получение кредита в конечном итоге попадает на стол андеррайтера. Чтобы эта заявка (т.е. сущность) завершила свой поток, ей необходим андеррайтер (т.е. ресурс), который потратит некоторое время на обработку этой заявки и примет окончательное решение. В процессно-ориентированных моделях именно заявка запрашивает использование ресурса, а не наоборот. Это связано с тем, что именно заявки являются командующими объектами в модели и именно на них фокусируется модель. Ресурсы же здесь – это пассивные объекты, которые помогают сущностям всякий раз, когда они необходимы, в зависимости от их доступности.

Популяция заявок – это популяция, из которой происходят заявки, проходящие через исследуемый процесс. Эти популяции могут быть конечными или бесконечными, в зависимости от определения скорости прибытия. К примеру, клиенты банка или организации, которые прибывают в течение одного рабочего дня, являются подмножеством большой популяции, состоящей из всех клиентов этого банка (организации). Когда популяция заявок достаточно велика, прибытие заявки в прошлом не влияет на будущие прибытия, и поэтому популяция заявок считается бесконечной. Если же популяция заявок мала по сравнению с заявками, находящимися в системе, она считается конечной.

Время обслуживания (задержка) – это время, необходимое заявке для обработки, прежде чем она сможет перейти к следующему этапу процессного потока. Значение времени, которое связано со временем обслуживания, может быть постоянным или случайным. При этом стоит обратить внимание на то, что время обслуживания строго определяется временем, связанным с самой задачей, а не временем, которое заявка тратит на ожидание своей очереди. Например, если оформление заказа по телефону занимает ровно две минуты, но в очереди на разговор с оператором клиент прождал двадцать минут, время обслуживания все равно составляет две минуты.

Очередь – это набор заявок, ожидающих в определенном порядке своего обслуживания или продвижения вперед. Очереди наблюдаются во всех типах отраслей, которые вписываются в потоковые системы, такие как обслуживание клиентов (колл-центры, банки, торговые центры), здравоохранение (графики операций, отделение неотложной помощи, аптека), ИТ (серверы, сети) и производство (производственные линии, конвейерные системы).

Тип очереди – это определение порядка расположения заявок в очереди. Тип очереди присутствует в любой процессно-ориентированной модели и определяет порядок следования заявок по очереди. Перечислим основные

типы очередей.

– «Первый пришел – первым вышел» (*FIFO*) – заявки обслуживаются в порядке поступления в очередь.

– «Последним пришел – первым вышел» (*LIFO*) – заявки обрабатываются в порядке, обратном их поступлению в очередь, работая как стек.

– По приоритету – заявки сортируются на основе значения, представляющего из себя их приоритет. При этом заявка, имеющая самое высокое значение приоритета, находится в начале очереди. Когда заявка входит в очередь, производится сортировка всех заявок в очереди для определения положения вновь прибывшей. Приоритет может определяться на основе одного или нескольких свойств заявки.

– По случайному порядку – заявки могут выбираться случайным образом, либо очередь, в которой они находятся, пересортировывается в определенные моменты времени. При этом случайные перемещения внутри очереди, как правило, запускаются внешним сигналом.

Во время нахождения в очереди заявка также имеет несколько типов поведения: простое вытеснение, вытеснение по тайм-ауту, переход на другую очередь и пр.

Процесс прибытия заявок – это определение времени прибытия и количество заявок, прибывающих в процессе. Здесь под процессом понимается стохастический процесс, т.к. в большинстве случаев заявки прибывают случайным образом.

Емкость системы – это общее количество заявок, которые могут находиться внутри системы в определенный момент времени.

Таким образом, в рамках данного исследования рассмотрены основные элементы и концепции процессно-ориентированных имитационных моделей, которые еще называются моделями систем массового обслуживания. Использование данной методологии позволит проводить качественные исследования различных потоковых систем на высоком уровне.

Список литературы

1. Кислицын, Е.В. Конструирование имитационной модели конкурентоспособности и инновационной активности промышленного предприятия / Е.В. Кислицын // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – Пенза : Изд-во ПГУ. – 2019. – № 3(31). – С. 5–19.
2. Кочкина, Е.М. Мультиколлинеарность в эконометрическом моделировании показателей рынка труда / Е.М. Кочкина // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2019. – № 10(121). – С. 138–140.

3. Наумов, И.В. Теоретико-методологические основы сценарного подхода к моделированию матрицы финансовых потоков в региональной системе / И.В. Наумов // Управленец. – Екатеринбург : Изд-во УрГЭУ. – 2017. – № 3(67). – С. 8–17.
4. Щукина, Н.А. Имитационная модель как элемент управления и оценки эффективности работы отделения банка / Н.А. Щукина // Иннов: электронный научный журнал. – 2017. – № 1(30). – С. 9–15.
5. Borshchev, A. Distributed Simulation of Hybrid Systems with AnyLogic and HLA / A. Borshchev, Y. Karpov, V. Kharitonov // Future Generation Computer Systems. – 2002. – Vol. 18. – № 6. – P. 829–839.

References

1. Kislicyn, E.V. Konstruirovaniye imitacionnoj modeli konkurentosposobnosti i innovacionnoj aktivnosti promyshlennogo predpriyatiya / E.V. Kislicyn // Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve. – Penza : Izd-vo PGU. – 2019. – № 3(31). – S. 5–19.
2. Kochkina, E.M. Mul'tikollinearnost' v ekonometricheskom modelirovanii pokazatelej rynka truda / E.M. Kochkina // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2019. – № 10(121). – S. 138–140.
3. Naumov, I.V. Teoretiko-metodologicheskie osnovy scenarnogo podhoda k modelirovaniyu matricy finansovyh potokov v regional'noj sisteme / I.V. Naumov // Upravlenec. – Ekaterinburg : Izd-vo UrGEU. – 2017. – № 3(67). – S. 8–17.
4. Shchukina, N.A. Imitacionnaya model' kak element upravleniya i ochenki effektivnosti raboty otdeleniya banka / N.A. Shchukina // Innov: elektronnyj nauchnyj zhurnal. – 2017. – № 1(30). – S. 9–15.

© Е.В. Кислицын, И.В. Кислицын, 2020

УДК 630

*К.П. РУКОМОЙНИКОВ¹, А.П. МОХИРЕВ², С.О. МЕДВЕДЕВ², Е.Ю. ДЕРБЕНЕВА¹*¹ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола;²Филиал ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Лесосибирск

ОТДЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВЫВОЗКИ ДРЕВЕСИНЫ

Ключевые слова: агентное моделирование; вывозка древесины; лесозаготовка; имитационное моделирование; технологический процесс.

Аннотация. Целью работы является оценка возможности применения имитационного моделирования при исследовании процесса вывозки древесины. Основной выдвигаемой гипотезой, подтвержденной результатами исследования, выступала применимость данного инструмента в анализе и планировании деятельности лесозаготовительных предприятий на основе имитационного моделирования. Основные методы исследования – аналитический и имитационное моделирование. В результате исследования обосновано использование имитационного моделирования в предметной области, а также разработана имитационная модель процесса вывозки древесины.

Вывозка древесины является одним из важнейших этапов лесозаготовительного процесса. Помимо значительного влияния на конечную стоимость (себестоимость) продукции, она сказывается (прямо или опосредованно) на качестве древесных ресурсов и сроках поставок. Современные технологии позволяют произвести процесс моделирования различных аспектов вывозки. Основные задачи следующие: снижение сроков доставки; подбор наиболее эффективной техники; минимизация расходов на доставку; выбор более легкого пути доставки и т.д.

В конечном итоге задача моделирования сводится к определению оптимального маршрута доставки и технологического процесса вывозки древесины. При этом исследова-

нию подвергаются как технологические, так и организационно-экономические процессы. Для решения данных задач используются различные инструменты математического моделирования. На сегодняшний день многими учеными исследуется возможность применения имитационного моделирования для решения задач повышения эффективности лесозаготовительного производства. Использование данного инструмента отмечено в работах следующих авторов: Ю.В. Суханов [1], А.П. Соколов, Е.М. Онучин, В.И. Посметьев [3], О.И. Васильев [4] и др. При этом направление исследований характеризуется широтой поднимаемых проблем и глубиной их анализа.

Анализ отмеченных работ, а также трудов других авторов позволил получить следующие результаты относительно имитационного моделирования: оно является эффективным инструментом анализа и прогнозирования развития различных объектов и систем; может использоваться совместно с другими методами и инструментами; зачастую этот метод используется для получения точных, детализированных моделей отдельных процессов; существуют попытки и подходы к его использованию для анализа крупных систем; одним из наиболее перспективных направлений его использования является процесс вывозки древесины.

Целью исследования авторов является разработка программы, предназначенной для моделирования движения заготовленной древесины с лесосек до терминалов. При этом полученная модель должна опираться на современные разработки в сфере лесозаготовительной науки.

Основной метод, применяемый в исследовании для реализации имитационного моделирования, – метод агентного моделирования



Рис. 1. Диаграмма состояний реализации технологического процесса погрузочных работ при вывозке древесины с лесной территории:

- ⌚ — переход по модельному времени; ? — переход по условию;
- ✉ — переход при получении сообщения от другого агента моделирования;
- ЛС – лесосека; ПС – промежуточный склад; ПП – погрузочный пункт

процессов. Он позволяет проводить анализ действий децентрализованных динамически взаимодействующих агентов с определенным набором свойств и правил взаимодействия, симуляцию производственных процессов и оценивать значимость их влияния на результаты функционирования производственных систем, переходя в показателях оценок от микроуровня к макроуровню. Таким образом, задавая действия агентов моделирования на их индивидуальном уровне, появляется возможность обосновывать глобальные изменения в деятель-

ности всего предприятия.

Наряду с агентным подходом при создании элементов модели, описывающей систему массового обслуживания, использован широко известный дискретно-событийный подход к моделированию производственных процессов, представляющий каждое событие в виде объекта, задерживающего моделируемый процесс на заданное время с учетом теории вероятности [5].

В результате исследований разработана имитационная модель, дающая возможность

планирования деятельности лесозаготовительных предприятий многолесных районов при вывозке древесины с лесосек и промежуточных складов предприятий [6]. Применение достигнутых результатов, состоящих из комбинации ранее известных инструментов моделирования, позволит обеспечить управление материальными ресурсами лесозаготовительных предприятий многолесных районов РФ и повысить эффективность их функционирования путем обоснования рационального количества и организации работ используемого на предприятиях лесовозного транспорта и погрузочно-разгрузочного оборудования [7].

Представить весь комплекс полученных результатов имитационного моделирования в рамках данной работы не представляется возможным. Однако к одному из примеров результатов проведенного исследования можно

отнести различные аспекты моделирования технологического процесса, например, погрузочно-разгрузочных работ при вывозке древесины с лесной территории [8]. В частности, диаграмма состояний, характеризующая этапы погрузочно-разгрузочных работ и вывозки древесины с лесной территории, представлена на рис. 1.

В ходе исследования была осуществлена апробация имитационной модели при оценке работы нескольких лесопромышленных предприятий Красноярского края, отличающихся большими объемами заготовок и, соответственно, вывозки древесины. Следует отметить, что реальные сведения о работе анализируемых предприятий находятся в границах статистического допуска результатов моделирования. Это позволяет сделать вывод об адекватности использования имитационной модели технологического процесса вывозки древесины.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, Правительства Красноярского края, Краевого фонда науки и ООО «Красресурс 24» в рамках научного проекта № 20-410-242901 и в рамках проекта «Разработка фундаментальных основ проектирования лесной инфраструктуры как динамически изменяемой системы в условиях деятельности лесозаготовительного производства», № 19-410-240005 поддержанного за счет средств целевого финансирования, предоставленного РФФИ, Правительством Красноярского края и Краевым фондом науки.

Список литературы

1. Суханов, Ю.В. Имитационное моделирование операций трелевки форвардером: алгоритмы и реализация / Ю.В. Суханов, А.А. Селиверстов, А.П. Соколов, С.Н. Перский // Труды лесотехнического факультета ПетрГУ. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ. – 2012. – Т. 9. – № 1. – С. 58–61.
2. Посметьев, В.И. Имитационное моделирование движения колесных и гусеничных машин на вырубках / В.И. Посметьев, Е.В. Пухов // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – Архангельск. – 2007. – № 1. – С. 52–57.
3. Васильев, О.И. Имитационное моделирование систем управления объектами лесной инфраструктуры / О.И. Васильев, Ю.А. Корныльева // Лесотехнический журнал. – Воронеж : Изд-во ВГЛУ. – 2015. – Т. 5. – № 2(18). – С. 177–187.
4. Lim, E.W.C. Discrete event simulations: development and applications / E.W.C. Lim. – Rijeka : InTech, 2012. – 206 p.
5. Рукомойников, К.П. Моделирование вывозки древесины с лесосек / К.П. Рукомойников, А.П. Мохирев, Е.М. Царев, С.Е. Анисимов // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2020617489, 08.07.2020. Заявка № 2020616553 от 26.06.2020.
6. Медведев, С.О. Логистика сквозных технологических цепочек внутри лесопромышленного кластера / С.О. Медведев, А.П. Мохирев, М.М. Герасимова, В.Н. Герасимов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 1(103). – С. 121–123.
7. Герасимова, М.М. Оптимизация материальных потоков лесозаготовительного предприятия на основе теории графов / М.М. Герасимова, С.О. Медведев, А.П. Мохирев, К.П. Рукомойников // Логистика и управление цепями поставок. – М. : Логистика и управление цепями поставок. – 2019. – № 6(95). – С. 50–57.
8. Рукомойников, К.П. Результаты имитационного моделирования технологических процессов выполнения лесосечных работ на территории лесного квартала / К.П. Рукомойников // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. – С. 410–419.

References

1. Suhanov, Yu.V. Imitacionnoe modelirovanie operacij trelevki forvarderom: algoritmy i realizaciya / Yu.V. Suhanov, A.A. Seliverstov, A.P. Sokolov, S.N. Perskij // Trudy lesoinzhenerenogo fakul'teta PetrGU. – Petrozavodsk : Izd-vo PetrGU. – 2012. – T. 9. – № 1. – S. 58–61.
2. Posmet'ev, V.I. Imitacionnoe modelirovanie dvizheniya kolesnyh i gusenichnyh mashin na vyrubkah / V.I. Posmet'ev, E.V. Puhov // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Lesnoj zhurnal. – Arhangel'sk. – 2007. – № 1. – S. 52–57.
3. Vasil'ev, O.I. Imitacionnoe modelirovanie sistem upravleniya ob»ektami lesnoj infrastruktury / O.I. Vasil'ev, Yu.A. Kornyl'eva // Lesotekhnicheskij zhurnal. – Voronezh : Izd-vo VGLTU. – 2015. – T. 5. – № 2(18). – S. 177–187.
5. Rukomojnikov, K.P. Modelirovanie vyvozki drevesiny s lesosek / K.P. Rukomojnikov, A.P. Mohirev, E.M. Carev, S.E. Anisimov // Svidetel'stvo o registracii programmy dlya EVM RU 2020617489, 08.07.2020. Zayavka № 2020616553 ot 26.06.2020.
6. Medvedev, S.O. Logistika skvoznyh tekhnologicheskikh cepochek vnutri lesopromyshlennogo klastera / S.O. Medvedev, A.P. Mohirev, M.M. Gerasimova, V.N. Gerasimov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 1(103). – S. 121–123.
7. Gerasimova, M.M. Optimizaciya material'nyh potokov lesozagotovitel'nogo predpriyatiya na osnove teorii grafov / M.M. Gerasimova, S.O. Medvedev, A.P. Mohirev, K.P. Rukomojnikov // Logistika i upravlenie cepyami postavok. – M. : Logistika i upravlenie cepyami postavok. – 2019. – № 6(95). – S. 50–57.
8. Rukomojnikov, K.P. Rezul'taty imitacionnogo modelirovaniya tekhnologicheskikh processov vypolneniya lesosechnyh rabot na territorii lesnogo kvartala / K.P. Rukomojnikov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2015. – № 1-1. – S. 410 – 419.

© К.П. Рукомойников, А.П. Мохирев, С.О. Медведев, Е.Ю. Дербенева, 2020

УДК 339.9

Т.В. ДОБРИНОВА, М.А. ГОЛОЛОВОВА

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск

ДЕТЕРМИНАНТЫ СОДЕЙСТВИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ И МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛЕ

Ключевые слова: импорт; международная торговля; международные экономические отношения; товары; услуги; экономическое развитие; экспорт.

Аннотация. Цель исследования заключается в изучении международной торговли как одной из основных движущих сил экономического развития, сферы международных экономических отношений и характерных черт существования глобального рынка. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: определено значение международной торговли в мировой экономике; рассмотрено взаимодействие различных факторов экономического развития и содействия в международной торговле.

Гипотеза: экономическое развитие и международная торговля являются сложными, взаимосвязанными процессами, которые являются результатом взаимодействия экономических, политических и социальных факторов.

Методы: комплекс мер научного познания, среди которых системный анализ, синтез, сканирование горизонтов, системный подход, статистический и сравнительно-правовой методы.

Результаты: международная торговля способствует экономическому развитию стран, создавая возможность для реализации своих сравнительных преимуществ и развития новых.

Международная торговля товарами была исторически первой и до определенного времени основной сферой международных экономических отношений. Только в конце XX в. различные формы финансовых операций стали играть главную роль в международной экономической системе. В настоящее время влияние международной торговли весьма значительно, что подтверждается ростом объемов междуна-

родной торговли [1]. Такое быстрое развитие международной торговли связано в первую очередь с увеличением процесса либерализации международных отношений и увеличением спроса на промышленные товары.

Значение международной торговли в мировой экономике обусловлено наличием факторов, которые определяют необходимость в ней.

– Появление на мировом рынке.

– Неравномерность развития отдельных отраслей в разных странах. Возникновение наиболее развитых производств, которые не могут быть полностью реализованы на внутреннем рынке и экспортируются за границу. Другими словами, существует необходимость продавать продукцию на внешних рынках и необходимость получения определенных товаров извне.

– Тенденция к безграничному расширению производства. Поскольку емкость внутреннего рынка ограничена конечным спросом, производство перерастает пределы внутреннего рынка. Предприниматели каждой страны ведут борьбу за внешние рынки.

– Желание получить более высокую прибыль за счет использования дешевой рабочей силы и сырья из развивающихся стран [3].

Страны получают определенные выгоды от участия в международной торговле: возможность экспортировать товары, в производстве которых используются те ресурсы, которые находятся внутри страны; возможность импорта товаров, для продукции которых нужно потратить много относительно ограниченных ресурсов страны; эффект экономии на большие масштабы производства, специализирующегося на более узком наборе продуктов.

Экспортная деятельность страны активизирует определенные аспекты национальной экономики: обеспечивает заказы национальным поставщикам, способствует созданию новых рабочих мест для работников государства, по-

звляет осуществлять выплату дивидендов акционерам национальных компаний.

Ускорение экономического развития, улучшение социально-экономической и международной торговли, использование преимуществ международной торговой системы являются важными задачами стран мира. Для решения этих задач необходимо определить основные факторы экономического развития и содействия международной торговле.

Экономическое развитие и международная торговля – это сложные, взаимосвязанные процессы, которые являются результатом взаимодействия различных факторов: экономических, политических, социальных.

Некоторые факторы могут играть роль основного двигателя роста на различных этапах развития страны. Экономическое развитие и международная торговля стимулируются в большинстве случаев следующими факторами: инновации и технологические достижения, которые повышают эффективность деятельности и создают новые конкурентные преимущества; уровень экономической свободы, что указывает на существование рыночной экономики; природные и географические условия, которые образуют естественные конкурентные преимущества; качество подготовки рабочей силы [3].

Движущей силой долгосрочного экономического развития являются технологические инновации – научно-технический прогресс. В развитых странах большая часть прироста реального душевого дохода происходит благодаря научно-техническому прогрессу. Этот термин охватывает как машины, оборудование, различные виды технологических решений, которые имеют физическое выражение, так и набор технических и управленческих навыков для организации производства и реализации внешнеторговых операций.

Развитие технологий тесно связано с факторами производства (капитала и труда). Таким образом, технологические достижения делают капитал более продуктивным и создают стимулы для новых инвестиций. Эта технология позволяет инвестировать в новое оборудование, то есть в той или иной форме в физический капитал. При этом уделяется недостаточное внимание человеческим ресурсам, что подрывает потенциал страны для развития за счет инноваций и технического прогресса.

Таким образом, структура экспорта меняется под влиянием инновационных изменений, в

частности, интенсивность исследований увеличивается и это дает новые импульсы для динамизации экономического развития.

Дополнительный спрос глобального рынка помогает преодолеть небольшой спрос внутреннего рынка, это позволяет выйти на более крупные рынки. Международная торговля непосредственно влияет на скорость развития и распространения товаров и услуг. Возникает эффект, позволяющий создавать многочисленные предприятия, которые обслуживают внешний сектор (прилегающие и вспомогательные производства, поставщики, субподрядчики) [4].

Рост экспорта определяется увеличением производства экспортных товаров в стране. Увеличение их поставки на мировой рынок приводит к снижению цен, из-за этого страна вынуждена продавать больше своих товаров на экспорт по более низкой цене, для того чтобы купить необходимые импортные товары, цены на которые растут [2]. В результате рост за счет экспорта приводит к ухудшению условий торговли в данной стране и улучшению в странах – торговых партнерах.

Если в стране возникает потребность в продукте, который является предметом импорта, при этом необходимость в этом продукте увеличивается в большей пропорции, чем потребление в стране, производящей данный продукт на экспорт, то такая ситуация приведет к распространению торговли в еще большей пропорции и будет называться импортозамещением.

Рост импортозамещения приводит к увеличению производства в стране импортозамещающих продуктов. Расширение внутреннего производства приводит к снижению спроса на импорт, поэтому цены на импорт снижаются, а на экспорт увеличиваются. Таким образом, рост импортозамещения приводит к улучшению условий торговли (снижение спроса на импорт приводит к снижению цен на импорт) данной страны и к ухудшению условий торговли в странах торговых партнеров.

Нейтральный рост торговли – рост объемов международной торговли без изменения условий торговли между странами. Такая ситуация теоретически возможна, если рост всех факторов производства происходит с одинаковой скоростью во всех странах.

Экономический рост, в зависимости от условий торговли оказывает различное влияние на благосостояние страны. Положительный эффект роста вызывает улучшение благососто-

яния страны. В противном случае, благосостояние уменьшается или остается неизменным. Если показатели экономического роста и условий торговли отрицательны, то благосостояние страны снижается и, если они изменяются в противоположных направлениях, благосостояние страны может ухудшиться, улучшиться или остаться неизменными в зависимости от относительных значений этих показателей.

Повышение конкурентоспособности отечественной продукции играет важную роль в экономическом развитии страны. Отношения между окружающей средой, процессом создания конкретных благ и влиянием некоторых факторов на этот процесс учитываются в анализе ценности и роли конкуренции в современном мире.

Таким образом, конкурентоспособность экспорта страны или фирмы показывает эффективность их интеграции в мировую экономику и адаптации к современной глобальной экономике.

Экономический рост и повышение конкурентоспособности страны требует адаптации к структурным изменениям, которые происходят в международной торговле. Эти изменения возникают из-за структурных изменений в произ-

водстве под влиянием инноваций, изменения спроса и либерализации торговых режимов. Есть общие структурные изменения, такие как падение доли сырья на рынке, снижение количества продуктов первичной переработки сырья; быстрое увеличение доли наукоемких товаров в международной торговле; постепенное увеличение доли промежуточных товаров; растущее значение торговли промежуточными продуктами и компонентами.

Таким образом, международная торговля способствует экономическому развитию стран, создавая возможность для реализации своих преимуществ и развития новых. Это стимулирует более быстрое и эффективное использование внутренних ресурсов и позволяет получить преимущества и участие в международном разделении труда. Страны имеют возможность удовлетворить свои потребности в сырье, товарах и технологиях, которые не производятся или производятся местными предприятиями с высокими затратами, чтобы увеличить объем производства на основе спроса мирового рынка на те продукты, которые производят страны торговые партнеры с меньшими затратами на производство.

Список литературы

1. Добринова, Т.В. Состояние и тенденции развития внешнеэкономической деятельности предприятий аккумуляторной промышленности / Т.В. Добринова, В.Н. Харланова, Ю.И. Реутова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 1-1. – С. 45–50.
2. Добринова, Т.В. Основные направления взаимодействия с поставщиками в международной торговле / Т.В. Добринова, М.А. Гололобова, А.А. Бароян // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2020. – № 1(103). – С. 152–154.
3. Kozak, Y. International trade : training manual / Y. Kozak, A. Gribincea. – Chisinau : CEP-USM, 2016. – 259 p.
4. Dobrinova, T.V. Functioning features of the Russian battery industry in the foreign economic sphere / T.V. Dobrinova, Ar.A. Golovin, A.A. Golovin, M.A. Parhomchuk, Z.A. Vasileva // International Business Information Management Conference (33rd IBIMA). – Granada, Spain 10–11 April, 2019. – P. 4 329–4 341.

References

1. Dobrinova, T.V. Sostoyanie i tendencii razvitiya vneshneekonomicheskoy deyatel'nosti predpriyatij akkumulyatornoj promyshlennosti / T.V. Dobrinova, V.N. Harlanova, Yu.I. Reutova // Vestnik Altajskoj akademii ekonomiki i prava. – 2019. – № 1-1. – S. 45–50.
2. Dobrinova, T.V. Osnovnye napravleniya vzaimodejstviya s postavshchikami v mezhdunarodnoj torgovle / T.V. Dobrinova, M.A. Gololobova, A.A. Baroyan // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2020. – № 1(103). – S. 152–154.

УДК 339.97

*Д.М. СОЛДАТЕНКО**ФГБОУ ВО «Московский государственный институт международных отношений (университет Министерства иностранных дел Российской Федерации)», г. Москва*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЛИДЕРСТВО ЧЕРЕЗ ПАТЕНТОВАНИЕ

Ключевые слова: интеллектуальная собственность; патентование; патентные семейства; промышленная собственность.

Аннотация. Целью данного исследования является выявление роли отдельных патентных ведомств в формировании общемировых тенденций технологического лидерства. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: по валовому числу заявок были выявлены наиболее востребованные патентные ведомства, определены основные сферы испрашивания патентной охраны, качественно проанализированы получаемые заявки. Предполагается, что страны с высоким уровнем экономического развития используют патентование как инструмент получения конкурентных преимуществ. Автор приходит к выводу, что, несмотря на беспрецедентный рост активности китайских заявителей, основными игроками, формирующими международные конкурентные преимущества на базе патентных портфелей, остаются развитые страны: США, Япония, Корея.

Конкурентоспособность сегодня – не только цель экономической политики, но и определяющий фактор развития всей страны. Однако важно определить, что именно понимается под конкурентоспособностью. Согласно определению экспертов Организации экономического сотрудничества и развития, конкурентоспособность заключается в способности различных элементов экономической системы (компаний, отраслей промышленности, регионов) обеспечивать высокий уровень дохода и занятости [10]. Принципиальным моментом является не просто обеспечение высокого уровня жизни населения и занятости, но и способность поддерживать их в перспективе. Данный тезис находит отражение в методологии расчета индекса конкурен-

тоспособности Всемирного экономического форума (**ВЭФ**), где выделяется статическая и динамическая компоненты [9].

Оценивая конкурентоспособность стран, в разделе «исследования и разработки» ВЭФ учитывает и такой важный показатель как, число патентных заявок. Согласно последнему отчету, лидером по данному разделу, включающему также расходы на научно-исследовательские работы, число научных публикаций и популяризированность научных институтов, является Япония.

По мнению автора, вклад патентной активности в формирование конкурентных преимуществ стран может быть оценен через подробный качественный анализ патентной статистики. Важно учитывать, как резиденты осуществляют патентную деятельность на территории других государств, структуру патентных семейств и их ориентацию на внешние рынки, а также как соотносится число патентных заявок с единицей валового внутреннего продукта (**ВВП**).

Патентные заявления могут учитываться национальными ведомствами как заявления от резидентов или нерезидентов. Однако для оценки патентной активности потенциальных правообладателей из стран-лидеров по валовому числу заявок в мире представляется важным проанализировать число заявителей в национальные (т.е. офисы стран, резидентами которых они являются) и в зарубежные офисы (иностранные заявления), которые также называются данными о происхождении. В табл. 1 представлена такая патентная статистика по крупнейшим патентным офисам, основанная на резидентстве указанного заявителя.

Исходя из данных табл. 1 можно сделать следующие выводы. Во-первых, лидерство Патентного ведомства Китая в мире по числу полученных патентных заявок обеспечивается в первую очередь за счет патентных заявок

Таблица 1. Патентные заявки, поданные резидентами в национальные и иностранные патентные офисы в 2018 г., (шт.) [2]

Страна	Офис	Количество заявок
Китай	Национальный	1 393 815
	Иностранные	66 429
Германия	Национальный	73 333
	Иностранные	106 753
Япония	Национальный	253 630
	Иностранные	206 739
Корея	Национальный	162 561
	Иностранные	69 459
США	Национальный	285 095
	Иностранные	230 085

от резидентов, их доля составляет 90,4 %¹. Во-вторых, наиболее активно на мировой площадке проявляют себя заявители из США, подавшие наибольшее число заявок на получение патентной охраны в зарубежные ведомства (более 230 тыс.). Данное явление объясняется высокой развитостью американской системы регулирования интеллектуальной собственности и желанием правообладателей защитить свои изобретения за рубежом, выходя на внешние рынки стран-партнеров, а также избежать нарушения прав интеллектуальной собственности в перспективе. В-третьих, Япония незначительно отстает от США по числу заявок резидентов в иностранные патентные ведомства, что также подчеркивает высокое значение инновационной активности японских правообладателей в мировом технологическом развитии. Кроме того, и у Японии, и у США соотношение национальных и иностранных заявок представляется наиболее сбалансированным, что говорит об использовании имеющегося потенциала как на внутреннем рынке, так и при формировании конкурентных преимуществ при выходе на внешние. Еще один важный вывод заключается в том, что Германия является единственной страной из анализируемых, заявители которой проявляют большую активность при испрашивании охраны за рубежом, чем в национальном патентном ведомстве. Важно, что данная тенденция в основном характерна для европейских стран: аналогичная картина отмечается во Франции, Великобрита-

нии, Швейцарии.

Безусловно, объяснение разного уровня патентной активности резидентами из разных стран в первую очередь объясняется структурой и состоянием экономики. В данном контексте важным представляется анализ такого показателя, как число заявок резидентов на единицу ВВП исследуемых стран, анализ представлен на рис. 1. В рамках данного исследования для анализа числа заявок резидентов на единицу ВВП были выбраны пять стран-лидеров по основным проанализированным ранее параметрам, а именно Китай, Япония, США, Корея и Германия, что в целом отражает реальную картину, за исключением того, что по числу заявок со стороны резидентов на единицу ВВП США опережает Швейцарию на протяжении всего рассматриваемого периода, что объясняется размерами экономик двух стран и превышением ВВП США (17,9 трлн долларов) над ВВП Швейцарии (675 млрд долларов) в 2018 г. в 27 раз [11]. В связи с несопоставимостью размеров экономик США и Швейцарии, последняя была исключена из анализа.

Как показывает анализ статистических данных на рис. 1, безусловным мировым лидером по числу заявок на единицу ВВП уже более 15 лет является Республика Корея. Однако последние пять лет отмечается сокращение анализируемого показателя для данной страны, а Китай, напротив, на протяжении всего исследуемого периода демонстрировал динамичный положи-

¹ Рассчитано автором на основании данных рис. 1 и табл. 2.

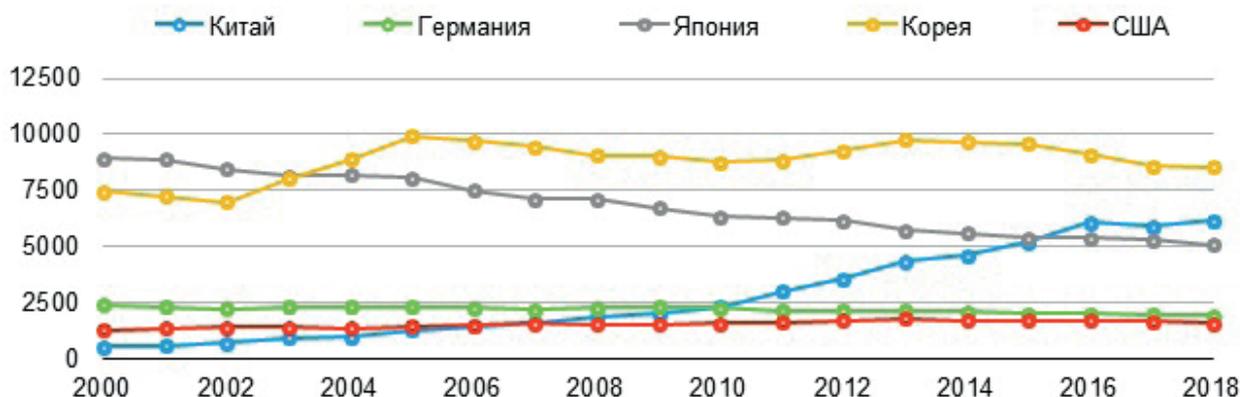


Рис. 1. Динамика заявок резидентов на 100 млрд долларов ВВП по паритету покупательской способности (2011 г.), (шт.) [2]

тельный тренд. Таким образом, есть основания предполагать, что если выявленные тенденции сохранятся, то Китай станет мировым лидером уже в среднесрочной перспективе. Подтверждением реальности данного тезиса также становится тот факт, что уже в 2015 г. Китай опередил Японию, демонстрирующую наихудшую динамику числа заявок резидентов на единицу ВВП. В Германии, занимающей четвертое место в мире по числу патентных заявок резидентов на 100 млрд долларов США на протяжении исследуемого периода, сохранялась относительно стабильная динамика, однако последние семь лет наблюдается сокращение, что вкпе с ростом числа аналогичных заявок американскими правообладателями делает возможным уход Германии на пятое место.

Механизм ускоренного прохождения процедур соответствия критериям патентоспособности (*Patent prosecution highway*) позволяет заявителям быстрее получать охрану в нескольких странах. Анализ потоков таких запросов, согласно данным Всемирной организации интеллектуальной собственности [6; 7], позволяет сделать важный вывод: наиболее активными пользователями рассматриваемого механизма являются США и Япония, выступающие офисами первой подачи, активно взаимодействующие с патентными ведомствами Китая и Республики Корея, выступающими ведомствами последующей экспертизы.

Безусловным лидером по числу патентных семейств является Китай (835 170 семейств в 2018 г.). Второе место с большим отставанием от лидера принадлежит Корее (12 948), за ней следуют Япония (11 300), США (9 259) и Гер-

мания (2 646). Стоит особо отметить так называемые зарубежноориентированные патентные семейства – те, которые подают заявку только в иностранный патентный офис, минуя национальную регистрацию. При таком анализе, дополненном информацией по поданным резидентами заявкам за границу (табл. 1), становится очевидно, что аутсайдером исследуемой пятерки становится Китай с портфелем из 633 заявок в 2018 г., а лидерство принадлежит США (6 761 заявка на конец исследуемого периода) [2].

Для полноценного анализа географической структуры патентных семейств целесообразно понимать, в какое количество ведомств поданы заявки, т.е. фактически оценить размер патентной семьи. Так, больше 3/4 мировых патентных семейств были поданы в одном ведомстве, однако исследуемые страны-лидеры отличаются большими размерами патентных семейств с двумя и более офисами подачи заявок. Исключением выступает только Китай, где лишь 2 % семейств охватывают два или более ведомств [4].

Патентная охрана технологий является одним из основополагающих факторов развития множества сфер хозяйственной деятельности, таких как, например, прямые спортивные теле-трансляции [3]. Основными сферами применения, где испрашивается патентная охрана, традиционно являются компьютерные технологии (в 2018 г. 232 277 публикаций во всем мире), электрическое машиностроение и оборудование (213 436), измерения (161 980), цифровая связь (144 884), а также медицинские технологии (143 659). Суммарно за исследуемый период на долю этих пяти технологий приходилось около 30 % всех публикаций [2].

Таблица 2. Патентные заявки, поданные резидентами в национальные и иностранные патентные офисы в 2018 г., (шт.) [2]

Страна	Компьютерные технологии	Машиностроение и оборудование	Измерения	Цифровая связь	Медицинские технологии
США	53 613	24 786	17 032	34 521	26 251
Япония	15 197	24 083	12 457	7 117	13 675
Корея	11 199	13 884	7 065	7 617	7 052
Германия	1 683	5 614	3 724	752	1 382
Китай	109 298	107 078	92 943	55 466	52 765
Всего в мире	232 277	213 436	161 980	144 884	143 659
Доля пятерки в мире (%)	82,23	82,2	82,25	72,8	70,39

Для американских заявителей наиболее характерными технологиями для регистрации патента в 2018 г. стали компьютерные технологии (23 % мирового объема), цифровая связь (24 %), электрическое машиностроение и оборудование (12 %), медицинские технологии (18 %), а также полупроводники (24 %). Схожая ситуация с небольшой спецификой наблюдается среди японских и корейских заявителей, что наглядно продемонстрировано в табл. 2.

Как показывают расчеты из табл. 2, исследуемые страны формируют основное число патентных публикаций в рассматриваемых технологиях: в среднем более 70 % патентных публикаций по каждой сфере, что говорит о высокой концентрации. Особо стоит выделить Китай, на долю которого приходится почти половина публикаций в сфере компьютерных технологий (47 %), половина публикаций в области машин и оборудования (50,2 %), беспрецедентное первенство в области измерений (57,4 %), цифровая связь (38 %), медицинские техноло-

гии (37 %). Причем именно США и Китай сегодня выступают основными ведомствами по получению патентных заявок в сфере технологий искусственного интеллекта, хотя первая заявка была сделана в Японском патентном ведомстве еще в начале 1980 гг. [1].

Основываясь на проведенном анализе, можно констатировать, что важнейшая роль интеллектуальной собственности и, в частности, патентов на изобретения как инструмента формирования конкурентных преимуществ на внешних рынках по-прежнему сохраняется. Наиболее сильные экономики мира – США, Китай, Германия и Япония – являются активными пользователями патентных систем, что позволяет им оставаться мировыми технологическими лидерами. Определяющими факторами при этом выступают: высокий уровень развития национальной экономики, ориентация на интенсивный рост, человеческий капитал, развитая национальная система интеллектуальной собственности.

Список литературы / References

1. WIPO technology trends. Artificial intelligence // WIPO, Geneva. – 2019. – 82 p.
2. WIPO IP Statistics data center [Electronic resource]. – Access mode : <https://www3.wipo.int/ipstats/>.
3. Bo, Y. Beyond the signal: a view from China on the copyright protection of live sports programming / Y. Bo // WIPO Magazine. – April 2019. – № 2. p. 8.
4. Global innovation index 2018. Energizing the world with innovation // WIPO, 11-th edition. – Geneva, 2018. – 33 p.
5. Global innovation index 2020. Who will finance innovation? // WIPO. 13-th edition. – Geneva, 2020 [Electronic resource]. – Access mode : https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf.

6. World intellectual property indicators 2019 / WIPO. – Geneva, 2020 [Electronic resource]. – Access mode : https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2019.pdf.
 7. World intellectual property indicators 2018 // WIPO. – Geneva, 2019. – 69 p.
 8. World bank statistics. World Development Indicators [Electronic resource]. – Access mode : <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>.
 9. Global competitiveness report 2019 // World economic forum, 2019 [Electronic resource]. – Access mode : http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf.
 10. Industrial development and competitiveness // The OECD observer. – 1996. – №1. – P. 3.
 11. World Development Indicators [Electronic resource]. – Access mode : <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>.
-

© Д.М. Солдатенко, 2020

Abstracts and Keywords

A.A. Bychenkov

Time-of-Flight Telemeter Based on a Semiconductor Ring Laser in a Bistable Mode

Keywords: distance measurement; laser diode; optical injection; ring laser; telemeter.

Abstract. The article examines a telemeter based on a semiconductor ring laser operating in a bistable mode. In the scheme, the switching of the laser between the CW and CCW modes is determined not by the injection of external radiation pulses, but rather by the generation of the laser itself. Purpose: to study the operation of a telemeter based on a ring laser. The objective is to develop a new telemetry scheme for measuring absolute distances based on a semiconductor ring laser operating in the bistable mode. Optical feedback provided by two external reflectors (the first, fixed at a short distance and the second, movable, defining the measuring arm), generates the propagation direction (both clockwise and counterclockwise) inside the ring laser, the period of which is linear connection with the distance of the measuring arm reflector. The electrical output can be easily obtained with a photodiode located behind a (partially reflecting) stationary mirror. The hypothesis is based on the assumption that a telemeter combining time-of-flight and optical injection is easy to use, since, in addition to a laser, its functionality requires only mirrors and collimating or focusing optics. Unlike most time-of-flight telemeters, this scheme does not require special conditions or processing to resolve the ambiguity problem. The research methods are as follows: modeling is carried out using mathematical models based on velocity equations. It is found that the telemeter can operate in the range of 10–32 m (round trip), with a fixed arm of 10 μm – 10 cm, assuming the known theoretical parameters for a 1 mW ring laser.

A.N. Vlasenkov, A.P. Pavlov, D.Yu. Pasechnik

Optimization of Product Designs Using Automatic Optimization Systems

Keywords: 3D-printing; additive technologies; automatic optimization systems; computer modeling; optimization algorithms; structural design; topological optimization.

Abstract. The aim of the study is to increase the efficiency of engineering production by using topological optimization at the initial stages of design. To achieve this goal, the tasks were set to test the topologically optimized product model for strength in comparison with the base model. To accomplish the set tasks, an experimental research method was applied. The experiment showed that the use of topological optimization of models is justified: when the weight of the optimized part is reduced by two times, its strength decreases by about 10 %. However, it is not always economically feasible to manufacture parts obtained using topological optimization using modern methods of mechanical processing.

M.A. Zyryanov

Improvement of the Design of the Mill for Production of Wood Flour from Harvest Residues in Logging Conditions

Keywords: grinding; grinding plant; felling residues; wood flour.

Abstract. The article considers the prospects for the development of the forestry complex, associated with the rational use of wood resources. The production of wood flour is considered as a way to solve the problem of the complex use of wood waste from the logging industry. As a result, the aim of the research is to improve the design of the cross mill for obtaining wood meal from felling residues in the conditions of logging operations. To achieve this goal, a number of problems were solved: using the experimental method, the influence of the design and technological parameters of the knife equipment on the quality indicators of the obtained wood semi-finished product was determined; using the analytical method, the main design parameters of the working bodies were determined. As a result of the research, the design of the working bodies of the cross mill was proposed, which allows obtaining wood flour from felling residues with the required granulometric characteristics.

A.N. Belykh, I.A. Astakhov, T.B. Nebozh

High-Strain Dynamic Pile Testing: Main Problems and Ignorance

Keywords: CAPWAP; cast-in-situ pile; driven pile; dynamic pile load test; field pile test; high-strain dynamic pile testing; static load pile test.

Abstract. The article discusses one of the most modern methods of dynamic pile testing – high-strain dynamic pile testing (HSDPT). Despite the half-century experience of using HSDPT, the reliability and application are vague. The purpose of the study is to analyze the main external factors that affect the accuracy in determining the capacity of a pile by the high-strain dynamic pile testing and leading to discrepancies with static load tests. As a result of the study, it was determined that it is necessary to establish a criteria for HSDPT, since significant differences of more than 30 % in the resulting capacity were observed in 6 piles out of 39 tested.

A.N. Belykh, I.A. Astakhov, T.B. Nebozh

Field Testing of Cast-In-Situ Piles with Increased Bearing Capacity: Osterberg Test (Bi-Directional Pile Testing)

Keywords: bearing capacity; bi-directional pile testing; bored piles; field pile testing; Osterberg method; Osterberg cell; static load test.

Abstract. The article discusses the static load test by the Osterberg method. The Osterberg cell allows abandoning the usual anchoring system on the soil surface completely, since the pile body itself functions as the anchoring system. This method is suitable for conducting a differentiated assessment of the bearing capacity of the end bearing and side-shear. The purpose of the study is to review the test methodology and analyze the obtained data on the bearing capacity.

A.V. Zagorskaya, A.A. Lapidus

Scientific and Technical Support as a Tool for Hidden Errors in the Development of Documentation for High-Risk Facilities

Keywords: class KS-3; high-risk facilities; safety of buildings and structures; scientific and technical support of design; unique buildings and structures.

Abstract. The aim of the article is to analyze the existing requirements to ensuring the safety of construction projects, to analyze the causes of accidents, as well as the concept of “scientific and technical support of design” as a tool to improve the safety of capital construction. To achieve this goal, the article solved the following problems: the analysis of existing requirements to ensuring the safety of construction sites, and the causes of accidents was made; the causes of errors in the design of high-risk facilities were identified.

I.R. Zelenskii, D.V. Khromenok, K.V. Derevtsova

A Review of Methods for Assessing Energy Efficiency in Cities

Keywords: coal dust; dust suppression; efficiency; methods.

Abstract. This article presents a comparative analysis of the effectiveness of modern methods of combating coal dust in seaports, as well as highlighting their strengths and weaknesses of each of them. The article is aimed at identifying the most effective methods of combating coal dust among those used in the Far East, according to the authors.

D.V. Khromenok, I.R. Zelenskii, K.V. Derevtsova

The Analysis of the Efficiency of Secondary Processing of Building Waste and Materials

Keywords: green building; recycling; waste management.

Abstract. The article analyzes the economic and environmental efficiency of recycling construction waste and materials. It should be expected that the process of obtaining new materials from old ones has a positive effect on their cost, as well as on the impact on the environment. The purpose of this study was to determine the positive factors of recycling. The research methods are analysis, synthesis, generalization of reference and scientific literature. Based on the study, conclusions were drawn about the effectiveness of recycling and advice on organizing this activity was given.

E.A. Zayats, E.N. Kim

A Model for Assessing the Carcinogenicity of Smoke and Smoked Products

Keywords: carcinogenicity; evaluation model; polyaromatic hydrocarbons; smoke; smoked food products.

Abstract. The paper analyzes the content of individual polyaromatic hydrocarbons in smoke and hot smoked fish obtained under various conditions. The carcinogenicity of individual polyaromatic hydrocarbons in smoke is analyzed. A model for evaluating the carcinogenicity of smoke and smoked products is substantiated.

N.A. Fineev, S.V. Chekaikin

Features of Casual Quality Inspection of Agricultural Equipment at JSC “Belinskselmash”

Keywords: casual inspection; company standards; equipment for agriculture; quality; quality control.

Abstract. The article discusses the features of the organization of casual quality inspection of agricultural equipment at JSC “Belinskselmash” in the manufacture of products and their quality control. The purpose of the study was to investigate the impact of casual inspection on the product quality. The authors analyzed the developed model of inspection based on the process approach. Using the data obtained, it is concluded that the introduction of casual quality inspection of products in the process of their production allowed the company to timely identify and eliminate shortcomings in the organization of production and in the technical documentation to prevent product defects.

P.A. Kaplenkova, A.N. Sivova

Predicting Air Pollution Using Machine Learning and PySpark

Keywords: atmospheric pollution; environment; large databases; pollutants; PySpark ML; regression decision trees; regression problems.

Abstract. The article discusses the problem of air pollution and the possibility of using machine learning (regression problems) to predict and prevent this environmental problem. Special attention is paid to machine learning, which is a promising vector of development in ecology. In combination with PySpark, it can be used to process and analyze large amounts of data efficiently and in real time. The purpose of the study is to test the possibility of using the tools described above for environmental needs; to develop a code for working in PySpark with a regression decision tree. It is worth noting that the study is performed with several attributes of string, integer, and real data types, which significantly complicates the writing of the model, but makes it more versatile for different data sets.

A.N. Sokolnikov

Solving the Problem of Optimal Distribution of Interceptors for Ballistic Targets

Keywords: assignment problem; average damage; efficiency indicator; mathematical expectation of the amount of damage; target allocation matrix; target allocation problem.

Abstract. The article considers a mathematical model of the problem of distribution of interceptors to attacking ballistic targets, built on the basis of the classical optimization assignment problem and, as a special case, the choice problem. Since these tasks are solved taking into account the overall performance indicator of the work performed, the main goal of the study was to find an indicator of the effectiveness of solving the task. The task was to find and justify an indicator of the effectiveness of the grouping of anti-missile defenses in the case of the use of ballistic missiles, that is, objects with a deterministic flight path. Taking into account the accepted simplifications, which were justified, the performance indicator was found. Based on this, the possibility of solving this important problem using linear programming methods is shown. As a result, it was concluded that the solution of the problem under consideration in the missile defense system is quite possible. It consists in searching for a goal distribution matrix using linear programming methods that maximizes the selected system performance indicator under specified constraints.

A.F. Borisov, E.E. Tarando, T.A. Trofimova

Employer's Brand as a Tool for Attracting Personnel

Keywords: brand; branding; brand building; brand management; corporate branding; employer brand; external branding; internal branding.

Abstract. The purpose of the article is to study the employer's brand. The article reveals the concept of the employer's brand and the main approaches to its definition. Based on the methods of scientific analysis and synthesis, the main scientific schools in the understanding of brand and branding are analyzed. The features of various approaches to the study of this phenomenon are investigated. Particular attention is paid to the analysis of internal and external branding. The features of corporate branding are given. The work reveals the specifics of the employer's brand as a process of recruiting and selecting personnel for a company. The practical significance of the article lies in the analysis of various definitions of the employer brand as a tool for attracting personnel.

I.L. Vorotnikov, M.V. Muravyova

Stimulating Measures of Full Satisfaction of the Needs of the Population of Russia in Production of Vegetables

Keywords: data; import substitution; selection; vegetable growing.

Abstract. The article deals with the problem of the development of vegetable growing as a link ensuring food security. The purpose of the article is to study incentive measures to fully meet the needs of the Russian population in the production of vegetable products. To achieve the goal, the task was set to consider the state of the vegetable growing industry. The research hypothesis is to confirm the existence of incentive measures to create full satisfaction of the population in domestically produced vegetables. Research methods include monographic and analytical. As the results achieved, there is a cartogram of the ratio of the actual consumption of vegetables to the rational rate in 2019 among the regions of Russia, as well as stimulating measures.

Wang Xiaomei

The Analysis of the Current Situation in Russian-Chinese Tourism in the Framework of “One Belt, One Road” Program

Keywords: guides; China; contemporary furnishings; Russia.

Abstract. China and Russia are large countries with tourist resources and close neighbors. This creates good basic conditions for the development of tourism cooperation between the two countries. Although Sino-Russian tourism cooperation started late, it has huge potential for development. Thanks to the rapid development of the Chinese economy and as the Russian economy improves, tourism cooperation between China and Russia has also undergone significant changes, especially in recent years. The form of changes in Sino-Russian tourism cooperation is represented by the following scheme: from the initial one-day tour to multi-day tour, from shopping tourism to shopping and sightseeing. Shopping plus tourism activities, ranging from cross-border port tourism to the hinterland, are showing strong growth. It can be foreseen that with the deepening and development of Sino-Russian relations, tourism will undoubtedly become an important component of comprehensive Sino-Russian cooperation. In this article, the purpose of the study is to analyze the current situation in Russian-Chinese tourism within the framework of the “One Belt, One Road” program. Research objective: to consider how the development of tourism affects the level of qualifications of tour guides. The main research methods are the analysis and generalization of special literature, publications in periodicals. The tour guide must have a wide range of professional knowledge: he needs to know the laws on tourism, the organization of tourist activities, changes in the regulations governing tourist activities. Consequently, the training program for a specialist in this area should include a fairly extensive block of legal disciplines.

K.R. Gindullina, E.N. Yapparova

The Analysis of Water from Two Springs in the Village of Ismailovo in the Durtyulinsky District of the Republic of Bashkortostan

Keywords: geographical location; hydrochemical; organoleptic indicators of water; pollution; spring; water; water quality assessment.

Abstract. Water quality is one of the most important criteria for ensuring environmental safety and one of the most important indicators of quality of life. The purpose of this work is to study the quality of spring water in the village of Ismailovo, the Durtyulinsky District of the Republic of Bashkortostan, as the main source of drinking water for the population. The hydrochemical analysis and assessment of drinking water quality of the studied springs was performed. The results were obtained on the basis of potentiometric, titrimetric, gravimetric methods. The hypothesis is based on the assumption that long-term proximity of agricultural objects is the cause of groundwater contamination with pesticides, fertilizers and other ecotoxicants. Water analysis is aimed at identifying water quality requirements for drinking water. The results obtained allow us to evaluate the analyzed water as meeting the requirements for the quality of drinking water.

L.A. Gorbach, M.V. Shinkevich, A.A. Farrakhova

Global Challenges of the Digital Revolution

Keywords: challenges; digital revolution; risks of digitalization.

Abstract. The article examines the key risks and challenges faced by countries in the digital revolution. It is concluded that on the one hand, widespread digitalization, can become a powerful catalyst for the development and increase of the economy's competitiveness. On the other hand, total

digitalization leads to the transformation of all socio-economic processes, changes the existing way of life and creates significant threats to the economy and society, overcoming which at the present stage becomes an important task that can only be solved by consolidating the efforts of the majority of countries.

R.U. Kantsiyanov, I.A. Baranova

New Paradigms of Regional Socio-Economic Development Based on Infrastructural Transformations

Keywords: budget support; economic development; infrastructure projects; regional economy; regional infrastructure; socio-economic sphere.

Abstract. The article discusses modern approaches and features of the infrastructural type of regional economic development. The authors reveal the prospects for the formation and implementation of a controlled infrastructure scenario for the spatial and territorial development of target locations, focused on the most complete mobilization of the available economic potential and its use in the processes of the regional economic system. The conclusion is made about the possibility of infrastructural regional development in terms of creating new and developing the economic potential of existing territorial centers of economic growth, reducing territorial barriers to mobility of all factors of economic activity, optimizing infrastructure costs and increasing regional and national competitiveness.

I.T. Nazarova

Features of Creating Endowment in Modern Russian University

Keywords: budget; endowment; fund; fundraising; university.

Abstract. The purpose of this research is the study of the phenomenon of endowment in Russian universities. During the study the following problems were solved: several cases describing models of endowment were considered, the phenomena influencing the development of this area was studied, the factors influencing the successful development of the endowment capital of the university were identified. The research used the methods of theoretical analysis, synthesis, and generalization. The result of the study is the identification of key success factors that must be taken into account when creating endowment by a Russian university.

L.N. Riedel

Choosing an Innovative Strategy for the Enterprise Development

Keywords: innovation; innovation strategy; methods of choice; strategic development; priority areas.

Abstract. The purpose of the article is to define approaches to the selection of innovative strategies depending on the level of innovation potential. In order to achieve the objective of the study, it is necessary to identify the role of innovation strategy in the development of the organization; to explore the existing methods for selecting an innovation strategy; to analyze the relationship between the innovative potential of the organization and the attractiveness of the industry, from which to determine how to choose an innovation strategy. The main hypothesis of the study is the assumption that the relationship between the innovative potential of the organization and the investment attractiveness of the innovative environment determines the choice of various innovative strategies. During the study, methods of analysis, synthesis, modeling were used. The results reveal the main challenges of selecting an innovation strategy that will improve the performance of the organization.

Yu.E. Semenova, K.R. Mamina, V.D. Voronko

The Impact of Metallurgical Enterprises on the Environment

Keywords: environment; metallurgical enterprises; pollution; recycling; waste.

Abstract. The article deals with the current problems of the impact on the environment of metallurgical enterprises. The purpose of this study is to study the impact of metallurgical enterprises on the environment. The hypothesis of the study is the possibility of using new technologies for the disposal of metallurgical waste in order to reduce environmental damage. The main research method in the article is the analysis of scientific literature. Based on the results of the study, the authors formulated.

T.V. Torzhnova, G.N. Gorshkova

Components of Regional Food Security in the System of Economic Security

Keywords: economic security; food security in the region.

Abstract. The purpose of this article is to identify subsystems of food security in the system of economic security in relation to the regional level by solving the following problems: consideration of the paradigm of food security, disclosure of the components of the food security system in the region. The research confirms the scientific hypothesis that the region's food supply system has the main subsystems, such as production and technological, economic, social and environmental. For this purpose, the method of economic synthesis is used, and as a result of the work done, the intended goal was fully achieved.

I.P. Firova, T.M. Redkina, M.V. Gutnik

Ensuring National Security in Offshore Activities

Keywords: attracting investment; de-offshorization; economic development; international cooperation; national security; offshore activities.

Abstract. The purpose of the article is to develop measures aimed at ensuring national security when establishing international cooperation in the process of offshore activities. Scientific research methods such as observation, comparison, analysis and synthesis, induction and deduction are used in this study.

I.P. Firova, T. M. Redkina, V.N. Solomonova

Export of Russian Education as a Way of Increasing the Competitiveness of Russian Universities

Keywords: distance education; higher education; international students; training programs; top university rankings.

Abstract. The aim of the study is to prove the need to increase the influx of foreign students, including through the use of distance learning technologies, which will increase the competitiveness of domestic universities and provide them with conditions for entering the top university rankings. The paper uses such scientific research methods as induction, axiomatic analysis and synthesis, which allow us to get a complete picture of the processes taking place in the field of education.

E.V. Kislitsyn, I.V. Kislitsyn

The Essence of the Process-Oriented Approach in Simulation Modeling

Keywords: discrete event modeling; process-oriented modeling; Queuing system; simulation modeling.

Abstract. The purpose of the article is to study the methodology of process-oriented modeling. The methods of grouping and generalization, system analysis and synthesis are used as research methods. The object of the research is process-oriented simulation modeling. The paper reveals the content of the main elements of process-oriented models and identifies the main concepts. Special attention is paid to queue modeling in such models. The results of the study can be used in conducting theoretical and empirical research using simulation modeling.

K.P. Rukomoynikov, A.P. Mokhirev, S.O. Medvedev, E.Yu. Derbeneva

Some Features of Simulation of the Wood Removal Process

Keywords: agent modeling; logging; simulation modeling; technological process; wood removal.

Abstract. The purpose of the paper is to assess the possibility of using simulation modeling in the study of the wood removal process. The main hypothesis put forward, confirmed by the results of the study, was the applicability of this tool in the analysis and planning of logging enterprises based on it. The main research methods are analytical and simulation modeling. As a result of the research, the use of simulation modeling in the subject area is justified, and a simulation model of the wood removal process is developed.

T.V. Dobrinova, M.A. Gololobova

Determinants of Facilitating Economic Development and International Trade

Keywords: economic development; export; goods; import; international economic relations; international trade; services.

Abstract. The purpose of the paper is to study international trade as one of the main driving forces of economic development, the sphere of international economic relations and a characteristic feature of the existence of a global market. To achieve this goal, the following problems were solved: the importance of international trade in the world economy was determined; the interaction of various factors of economic development and assistance to international trade is considered. The research hypothesis is as follows: the economic development and international trade are complex, interrelated processes that are the result of the interaction of economic, political and social factors. The methodological basis of the research is a set of measures of scientific knowledge, including system analysis, synthesis, horizon scanning, a system approach, statistical and comparative legal methods. The study showed that international trade contributes to the economic development of countries, creating the opportunity to realize their significant comparative advantages and develop new ones.

D.M. Soldatenko

Technological Leadership Through Patenting System

Keywords: industrial property; intellectual property; patent; patent families.

Abstract. The objective of this study is to identify the role of individual patent offices in shaping global trends in technology leadership. To achieve this goal, the following tasks were solved: the highly demanded patent offices were identified with the analysis of gross number of patent applications, the main areas of patent protection were identified; the received applications were qualitatively analyzed. It is assumed that countries with a high level of economic development use patenting as a tool to gain competitive advantages. The author comes to the conclusion that despite the unprecedented growth in the activity of Chinese applicants, the developed countries such as the USA, Japan, and Republic of Korea will remain the main owners of international competitive advantages based on patent portfolios.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ
List of Authors

<p>А.А. БЫЧЕНКОВ преподаватель кафедры летательных аппаратов Московского авиационного института (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: bychencov.aleks@yandex.ru</p>	<p>A.A. BYCHENKOV Lecturer, Department of Aircraft, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow E-mail: gbychencov.aleks@yandex.ru</p>
<p>А.Н. ВЛАСЕНКОВ кандидат технических наук, доцент кафедры технологий машиностроения филиала Псковского государственного университета, г. Великие Луки E-mail: lex@front.ru</p>	<p>A.N. VLASENKOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Mechanical Engineering Technologies, Branch of Pskov State University, Velikiye Luki E-mail: lex@front.ru</p>
<p>А.П. ПАВЛОВ кандидат технических наук, декан Инженерно-экономического факультета Псковского государственного университета, г. Великие Луки E-mail: codypak@yandex.ru</p>	<p>A.P. PAVLOV Candidate of Technical Sciences, Dean of Faculty of Engineering and Economics, Pskov State University, Velikiye Luki E-mail: codypak@yandex.ru</p>
<p>Д.Ю. ПАСЕЧНИК инженер-конструктор отдела Генерального конструктора ЗАО «Завод электротехнического оборудования», г. Великие Луки E-mail: lex@front.ru</p>	<p>D.Yu. PASECHNIK Design Engineer, General Designer Department of ZAO Electrotechnical Equipment Plant, Velikiye Luki E-mail: lex@front.ru</p>
<p>М.А. ЗЫРЯНОВ кандидат технических наук, доцент Лесосибирского филиала Сибирского государственного технологического университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Лесосибирск E-mail: zuryanov13@mail.ru</p>	<p>M.A. ZYRYANOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Lesosibirsk Branch of M.F. Reshetnev Siberian State Technological University of Science and Technology, Lesosibirsk E-mail: zuryanov13@mail.ru</p>
<p>А.П. МОХИРЕВ кандидат технических наук, доцент Лесосибирского филиала Сибирского государственного технологического университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Лесосибирск E-mail: mokhirev@yandex.ru</p>	<p>A.P. MOKHIREV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Lesosibirsk Branch of M.F. Reshetnev Siberian State Technological University of Science and Technology, Lesosibirsk E-mail: mokhirev@yandex.ru</p>

<p>А.Н. ДАВЫДЕНКО студент Лесосибирского филиала Сибирского государственного технологического университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Лесосибирск E-mail: alexej.davidenko@yandex.ru</p>	<p>A.N. DAVYDENKO Student, Lesosibirsk Branch of M.F. Reshetnev Siberian State Technological University of Science and Technology, Lesosibirsk E-mail: alexej.davidenko@yandex.ru</p>
<p>Е.В. БУЛАЕВ студент Лесосибирского филиала Сибирского государственного технологического университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Лесосибирск E-mail: polkmnzasqw@yandex.ru</p>	<p>E.V. BULAEV Student, Lesosibirsk Branch of M.F. Reshetnev Siberian State Technological University of Science and Technology, Lesosibirsk E-mail: polkmnzasqw@yandex.ru</p>
<p>А.Н. БЕЛЫХ магистрант Дальневосточного Федерального университета, г. Владивосток E-mail: belykh.an@student.dvfu.ru</p>	<p>A.N. BELYKH Master's Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: belykh.an@student.dvfu.ru</p>
<p>И.А. АСТАХОВ магистрант Дальневосточного Федерального университета, г. Владивосток E-mail: belykh.an@student.dvfu.ru</p>	<p>I.A. ASTAKHOV Master's Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: belykh.an@student.dvfu.ru</p>
<p>Т.Б. НЕБОЖ магистрант Дальневосточного Федерального университета, г. Владивосток E-mail: belykh.an@student.dvfu.ru</p>	<p>T.B. NEBOZH Master's student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: belykh.an@student.dvfu.ru</p>
<p>А.В. ЗАГОРСКАЯ аспирант Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: zagorskayaAV@mgsu.ru</p>	<p>A.V. ZAGORSKAYA Postgraduate Student, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: zagorskayaAV@mgsu.ru</p>
<p>А.А. ЛАПИДУС доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии и организации строительного производства Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва E-mail: LapidusAA@mgsu.ru</p>	<p>A.A. LAPIDUS Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department of Technologies and Organization of Construction Production, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow E-mail: LapidusAA@mgsu.ru</p>
<p>И.Р. ЗЕЛЕНСКИЙ студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: ilzelen.97@yandex.ru</p>	<p>I.R. ZELENSKIИ Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: ilzelen.97@yandex.ru</p>

<p>Д.В. ХРОМЕНОК студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: mr.hromenok@mail.com</p>	<p>D.V. KHROMENOK Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: mr.hromenok@mail.com</p>
<p>К.В. ДЕРЕВЦОВА студент Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток E-mail: k_derevtsova@mail.ru</p>	<p>K.V. DEREVTSOVA Student, Far Eastern Federal University, Vladivostok E-mail: k_derevtsova@mail.ru</p>
<p>Е.А. ЗАЯЦ студент, заведующий лабораторией кафедры управления техническими системами Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток E-mail: www.ganya_nic.ru@mail.ru</p>	<p>E.A. ZAYATS Student, Head of Laboratory, Department of Technical Systems Management Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok E-mail: www.ganya_nic.ru@mail.ru</p>
<p>Э.Н. КИМ доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой управления техническими системами Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток E-mail: kim.en@dgtru.ru</p>	<p>E.N. KIM Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technical Systems Management, Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok E-mail: kim.en@dgtru.ru</p>
<p>Н.А. ФИНЕЕВ студент Пензенского государственного технологического университета, г. Пенза E-mail: fineev1@mail.ru</p>	<p>N.A. FINEEV Student, Penza State Technological University, Penza E-mail: fineev1@mail.ru</p>
<p>С.В. ЧЕКАЙКИН кандидат технических наук, доцент кафедры технического управления качеством Пензенского государственного технологического университета, г. Пенза E-mail: cheksv@mail.ru</p>	<p>S.V. CHEKAIKIN Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technical Quality Management, Penza State Technological University, Penza E-mail: cheksv@mail.ru</p>
<p>П.А. КАПЛЕНКОВА студент Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: kaplenkova2014@gmail.com</p>	<p>P.A. KAPLENKOVA Student, N.E. Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: kaplenkova2014@gmail.com</p>

<p>А.Н. СИВОВА студент Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национального исследовательского университета), г. Москва E-mail: sivovaalex@gmail.com</p>	<p>A.N. SIVOVA Student, N.E. Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow E-mail: sivovaalex@gmail.com</p>
<p>А.Н. СОКОЛЬНИКОВ кандидат технических наук, доцент кафедры математических методов и бизнес-информатики Одинцовского филиала Московского государственного института международных отношений, г. Одинцово E-mail: a.sokolnikov@odin.mgimo.ru</p>	<p>A.N. SOKOLNIKOV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Mathematical Methods and Business Informatics, Odintsovo Branch of Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Odintsovo E-mail: a.sokolnikov@odin.mgimo.ru</p>
<p>А.Ф. БОРИСОВ доктор социологических наук, профессор кафедры социального управления и планирования Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург E-mail: a.borisov@spbu.ru</p>	<p>A.F. BORISOV Doctor of Sociological Sciences, Professor, Department of Social Management and Planning, St. Petersburg University, St. Petersburg E-mail: a.borisov@spbu.ru</p>
<p>Е.Е. ТАРАНДО доктор экономических наук, профессор кафедры экономической социологии Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург E-mail: elena.tarando@mail.ru</p>	<p>E.E. TARANDO Doctor of Economics, Professor, Department of Economic Sociology, St. Petersburg State University, St. Petersburg E-mail: elena.tarando@mail.ru</p>
<p>Т.А. ТРОФИМОВА кандидат философских наук, доцент кафедры управления персоналом и воспитательной работы Санкт-Петербургского университета МВД России, г. Санкт-Петербург E-mail: borisov-af@mail.ru</p>	<p>T.A. TROFIMOVA Doctor of phylosofy, Associate Professor, Department of Personnel Management and Educational Work, St. Petersburg University, Ministry of Internal Affairs of Russia, St. Petersburg E-mail: borisov-af@mail.ru</p>
<p>И.Л. ВОРОТНИКОВ доктор экономических наук, профессор кафедры организации производства и управления бизнесом в агропромышленном комплексе Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: nir@sgau.ru</p>	<p>I.L. VOROTNIKOV Doctor of Economics, Professor, Department of Organization of Production and Business Management in Agro-Industrial Complex, Saratov State Vavilov Agrarian University, Saratov E-mail: nir@sgau.ru</p>

<p>М.В. МУРАВЬЕВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики агропромышленного комплекса Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: muravmar2007@yandex.ru</p>	<p>M.V. MURAVYOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics of Agro-Industrial Complex, Saratov State Vavilov Agrarian University, Saratov E-mail: muravmar2007@yandex.ru</p>
<p>ВАН СЯОМЭЙ магистр Хэйхэского университета, директор института Конфуция с китайской стороны, г. Хэйхэ (Китай) E-mail: wxm058@msn.com</p>	<p>WANG XIAOMEI Director of the Confucius Institute, Professor, Heihe University, Heilongjiang, Heihe (China) E-mail: wxm058@msn.com</p>
<p>К.Р. ГИНДУЛЛИНА магистр Бирского филиала Башкирского государственного университета, г. Бирск E-mail: kadria.1986@mail.ru</p>	<p>K.R. GINDULLINA Master's Student, Birsk Branch of Bashkir State University, Birsk E-mail: kadria.1986@mail.ru</p>
<p>Э.Н. ЯППАРОВА кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, химии и экологии Бирского филиала Башкирского государственного университета, г. Бирск E-mail: alvera03@mail.ru</p>	<p>E.N. YAPPAROVA Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Biology, Chemistry and Ecology, Birsk Branch of Bashkir State University, Birsk E-mail: alvera03@mail.ru</p>
<p>Л.А. ГОРБАЧ кандидат экономических наук, доцент кафедры логистики и управления Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань E-mail: ludochka2904@mail.ru</p>	<p>L.A. GORBACH Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Logistics and Management, Kazan National Research Technological University, Kazan E-mail: ludochka2904@mail.ru</p>
<p>М.В. ШИНКЕВИЧ доктор экономических наук, профессор кафедры логистики и управления Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань E-mail: leotau@mail.ru</p>	<p>M.V. SHINKEVICH Doctor of Economics, Professor, Department of Logistics and Management, Kazan National Research Technological University, Kazan E-mail: leotau@mail.ru</p>
<p>А.А. ФАРАХОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры логистики и управления Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань E-mail: like.73@mail.ru</p>	<p>A.A. FARRAKHOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Logistics and Management, Kazan National Research Technological University, Kazan E-mail: like.73@mail.ru</p>

<p>Р.Ю. КАНЦИЯНОВ магистрант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, г. Сосновый бор E-mail: kantsiyanovroman@yandex.ru</p>	<p>R.Yu. KANTSYANOV Master's Student, I.G. Petrovsky Bryansk State University, Sosnovy Bor E-mail: kantsiyanovroman@yandex.ru</p>
<p>И.А. БАРАНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, г. Сосновый бор E-mail: ira-bar@yandex.ru</p>	<p>I.A. BARANOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Management, I.G. Petrovsky Bryansk State University, Sosnovy Bor E-mail: uliagermanovna@yandex.ru</p>
<p>И.Т. НАЗАРОВА кандидат технических наук, доцент кафедры технического управления качеством Пензенского государственного технологического университета, г. Пенза E-mail: uncate@yandex.ru</p>	<p>I.T. NAZAROVA Candidate of Technical Sciences, Department of Technical Quality Management, Penza State Technological University, Penza E-mail: uncate@yandex.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: ridel.l@mail.ru</p>	<p>L.N. RIEDEL Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Organization of Forestry Industries, M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: ridel.l@mail.ru</p>
<p>Ю.Е. СЕМЕНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятия природопользования и учетных систем Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: karina9690@gmail.com</p>	<p>Yu.E. SEMENOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics of Environmental Management Enterprises and Accounting Systems, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: karina9690@gmail.com</p>
<p>К.Р. МАМИНА студент Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: karina9690@gmail.com</p>	<p>K.R. MAMINA Student, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: karina9690@gmail.com</p>
<p>В.Д. ВОРОНЬКО студент Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: karina9690@gmail.com</p>	<p>V.D. VORONKO Student, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: karina9690@gmail.com</p>

<p>Т.В. ТОРЖЕНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности, анализа и учета Рязанского государственного радиотехнического университета имени В.Ф. Уткина, г. Рязань E-mail: tanyatorg@yandex.ru</p>	<p>T.V. TORZHENOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economic Security, Analysis and Accounting, V.F. Utkin Ryazan State Radio Engineering University, Ryazan E-mail: tanyatorg@yandex.ru</p>
<p>Г.Н. ГОРШКОВА старший преподаватель кафедры экономической безопасности, анализа и учета Рязанского государственного радиотехнического университета имени В.Ф. Уткина, г. Рязань E-mail: gorshkovayanafed@mail.ru</p>	<p>G.N. GORSHKOVA Senior Lecturer, Department of Economic Security, Analysis and Accounting, V.F. Utkin Ryazan State Radio Engineering University, Ryazan E-mail: gorshkovayanafed@mail.ru</p>
<p>И.П. ФИРОВА доктор экономических наук, заведующий кафедрой инновационных технологий управления в государственной сфере и бизнесе, профессор Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: irinafirova@yandex.ru</p>	<p>I.P. FIROVA Doctor of Economics, Head of the Department of Innovative Management Technologies in the Public Sphere and Business, Professor, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: irinafirova@yandex.ru</p>
<p>Т.М. РЕДЬКИНА кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационных технологий управления в государственной сфере и бизнесе Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: tatjana_red@mail.ru</p>	<p>T.M. REDKINA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Innovative Management Technologies in the Public Sphere and Business, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: tatjana_red@mail.ru</p>
<p>М.В. ГУТНИК магистрант Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: fox21980@bk.ru</p>	<p>M.V. GUTNIK Master's Student, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: fox21980@bk.ru</p>
<p>В.Н. СОЛОМОНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры инновационных технологий управления в государственной сфере и бизнесе Российского государственного гидрометеорологического университета, г. Санкт-Петербург E-mail: solomvn@yahoo.com</p>	<p>V.N. SOLOMONOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Innovative Management Technologies in the Public Sphere and Business, Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg E-mail: solomvn@yahoo.com</p>

<p>Е.В. КИСЛИЦЫН кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных технологий и статистики Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург E-mail: kev@usue.ru</p>	<p>E.V. KISLITSYN Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Information Technologies and Statistics, Ural State Economic University, Yekaterinburg E-mail: kev@usue.ru</p>
<p>И.В. КИСЛИЦЫН лаборант кафедры информационных технологий и статистики Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург E-mail: sei@usue.ru</p>	<p>I.V. KISLITSYN Laboratory Assistant, Department of Information Technologies and Statistics, Ural State Economic University, Yekaterinburg E-mail: sei@usue.ru</p>
<p>К.П. РУКОМОЙНИКОВ доктор технических наук, профессор кафедры лесопромышленных и химических технологий Поволжского государственного технологического университета, г. Йошкар-Ола E-mail: RukomojnikovKP@volgatech.net</p>	<p>K.P. RUKOMOYNIKOV Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Timber and Chemical Technologies. Volga State Technological University, Yoshkar-Ola E-mail: RukomojnikovKP@volgatech.net</p>
<p>А.П. МОХИРЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры экономических и естественнонаучных дисциплин Лесосибирского филиала Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Лесосибирск E-mail: mokhirev@yandex.ru</p>	<p>A.P. MOKHIREV Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technology of Logging and Woodworking Industries, Lesosibirsk Branch of M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Lesosibirsk E-mail: mokhirev@yandex.ru</p>
<p>С.О. МЕДВЕДЕВ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономических и естественнонаучных дисциплин Лесосибирского филиала Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Лесосибирск E-mail: Medvedev_serega@mail.ru</p>	<p>S.O. MEDVEDEV Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economic and Natural Science Disciplines, Lesosibirsk Branch of M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Lesosibirsk E-mail: Medvedev_serega@mail.ru</p>
<p>Е.Ю. ДЕРБЕНЕВА магистрант Поволжского государственного технологического университета, г. Йошкар-Ола E-mail: der-k@mail.ru</p>	<p>E.Yu. DERBENEVA Master's Student, Volga State Technological University, Yoshkar-Ola E-mail: der-k@mail.ru</p>
<p>Т.В. ДОБРИНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры таможенного дела и мировой экономики, Юго-Западного государственного университета, г. Курск E-mail: nov-tanya@mail.ru</p>	<p>T.V. DOBRINOVA Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Customs and World Economy, South-West State University, Kursk E-mail: nov-tanya@mail.ru</p>

М.А. ГОЛОЛОБОВА

студент Юго-Западного государственного университета, г. Курск

E-mail: tdime-swsu@mail.ru

M.A. GOLOLOBOVA

Master's Student, South-West State University, Kursk

E-mail: tdime-swsu@mail.ru

Д.М. СОЛДАТЕНКО

кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры международных экономических отношений и внешних экономических связей имени Н.Н. Ливенцева Московского государственного института международных отношений, г. Москва

E-mail: darya.soldatenko@gmail.com

D.M. SOLDATENKO

Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer, Department of International Economic Relations and Foreign Economic Relations, Moscow State Institute of International Relations, Moscow

E-mail: darya.soldatenko@gmail.com

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 10(112) 2020
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 23.10.2020 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 26,27. Уч.-изд. л. 15,36.
Тираж 1000 экз.