

ISSN 2221-5182

Импакт-фактор РИНЦ: 0,485

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

№ 9(159) 2024

Главный редактор

Тарандо Е.Е.

Редакционная коллегия:

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

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

МАШИНОСТРОЕНИЕ:

- Машины, агрегаты и технологические процессы
- Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- Математическое моделирование и численные методы
- Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделий

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ:

- Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства
- Региональная и отраслевая экономика
- Мировая экономика
- Менеджмент

Москва 2024

«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

В.С. Солодова

Редактор иностранного
перевода

Н.А. Гунина

Инженер по компьютерному
макетированию

В.С. Солодова

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 систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов Российского государственного аграрного университета – Московкой сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева; тел.: 8(495)153-97-66, 8(495)153-97-57; E-mail: VL_Snejko@mail.ru.

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

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

«НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ»

научно-практический журнал

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Содержание

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Математическое моделирование и численные методы

- Баширова Э.М., Запылихина А.Р., Ахтямов А.А.** Рассмотрение возможности создания базы данных контрольно-измерительных приборов и автоматики с целью обеспечения технологического суверенитета 8
- Дамбаева И.Ж., Дамбаев Ж.Г., Мантатов В.В., Никифоров С.О.** Об одном подходе к разработке модели компьютерного тестирования знаний 13
- Medvedev A.A., Poserenin A.I.** Determination of the Trace Element Composition of Oils Using Installations Based on Powerful Nuclide Sources 17
- Хисматуллин А.С., Туркин Д.А.** Автоматизация процессов обработки данных и управления транспортной отраслью 21

Инженерная геометрия и компьютерная графика. Цифровая поддержка жизненного цикла изделий

- Февральских А.В.** Численное моделирование обледенения крыла малого удлинения в условиях действия экранного эффекта 26
- Швецова В.В.** Особенности применения компьютерной графики в отношении развития и совершенствования базовых приемов начертательной геометрии и инженерной графики 31
- Швецова В.В.** Цифровизация научно-методических приемов начертательной геометрии и инженерной графики для решения практических и теоретических задач 35

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Машины, агрегаты и технологические процессы

- Bashmur K.A., Dimov A.N., Petrovsky E.A., Kolenchukov O.A.** Influence of Screw Rotor Module Parameters on the Operational Characteristics of a Two-stage Oil Pipeline Turbine 39
- Вильданов Р.Г., Белов И.В.** Система автоматизированного управления блоком стабилизации установки гидроочистки по прогнозирующей модели 43

Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

- Кондрашова А.В., Кузьмина Р.И., Садыгова М.К., Абушаева А.Р.** Применение природного сорбента опоки для очистки сточных вод мясного цеха 48

Кысыыдак А.С., Сандан А.С., Ондар-оол О.О., Ооржак Б-Б.О. Альтернативное тепло-снабжение на основе доступных технологий..... 55

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

Елисеева О.А., Кульжанова Н.В., Сорокин А.Э. Влияние дефектации на качество ремонта измерителя светового коэффициента пропускания автомобильных стекол «Свет», выпускаемого в АО «НИИПТ «РАСТР» 59

Региональная и отраслевая экономика

Уколова Н.В., Матяшев О.Н., Лысова Т.А., Зуева Е.И. Элементы ресурсной базы производства подсолнечника и пути ее совершенствования 63

Хавин Д.В., Башева А.В., Ноздрин В.В., Жирнова М.В., Овчинников П.А. Региональное развитие на основе синхронизации градостроительного регулирования и инвестиционной политики в сфере строительства..... 67

Мировая экономика

Насер Мухаммед Хусейн Насер Стратегия промышленного кластера как механизм активизации технологических инноваций на малых и средних предприятиях – опыт Японии..... 73

Менеджмент

Жаров И.С., Ноев А.Н., Денисенко О.И., Мешечко В.С. Анализ взаимосвязи конструкции и сроков носки отдельных элементов снаряжения для сотрудников уголовно-исполнительной системы Российской Федерации и военнослужащих войск национальной гвардии Российской Федерации..... 77

Ридель Л.Н., Дубровская Т.В. К вопросу оценки конкурентоспособности продукции 84

Филатов С.Г., Ермолина К.О., Хоменко Е.Б. Сравнительный анализ инновационных подходов в системе публичного управления 88

Шамахов О.О., Юферова Н.Ю. Вопросы управления рисками на предприятиях добычи нерудных материалов 92

Шамахов О.О., Юферова Н.Ю. Система управления промышленной безопасностью на предприятиях добычи нерудных материалов 95

Contents

INFORMATION TECHNOLOGY

Mathematical Modeling and Numerical Methods

- Bashirova E.M., Zapylikhina A.R., Akhtyamov A.A.** Consideration of the Possibility of Creating a Database of Instrumentation and Automation to Ensure Technological Sovereignty 8
- Dambaeva I.Zh., Dambaev Zh.G., Mantatov V.V., Nikiforov S.O.** An Approach to the Development of a Computer Knowledge Testing Model 13
- Medvedev A.A., Poserenin A.I.** Determination of the Trace Element Composition of Oils Using Installations Based on Powerful Nuclide Sources 17
- Khismatullin A.S., Turkin D.A.** Automation of Data Processing and Management Processes in the Transport Industry 21

Engineering geometry and computer graphics. Digital life support product cycle

- Fevralskikh A.V.** Numerical Simulation of Low Aspect Ratio Wing in Ground Effect 26
- Shvetsova V.V.** Features of Using Computer Graphics for the Development and Improvement the Basic Techniques of Descriptive Geometry and Engineering Graphics 31
- Shvetsova V.V.** Digitalization of Scientific and Methodological Techniques of Descriptive Geometry and Engineering Graphics for Solving Practical and Theoretical Problems 35

MECHANICAL ENGINEERING

Machines, Units and Processes

- Bashmur K.A., Dimov A.N., Petrovsky E.A., Kolenchukov O.A.** Influence of Screw Rotor Module Parameters on the Operational Characteristics of a Two-stage Oil Pipeline Turbine 39
- Vildanov R.G., Belov I.V.** Automated Control System for the Stabilization Unit of the Hydrotreating Plant According to the Predictive Model 43

Methods and Devices for Monitoring and Diagnostics of Materials, Products, Substances and the Natural Environment

- Kondrashova A.V., Kuzmina R.I., Sadygova M.K., Abushaeva A.R.** The Use of a Natural Sorbent – Flask for Wastewater Treatment of a Meat Shop 48
- Kysyydak A.S., Sandan A.S., Ondar-Ool O.O., Oorzhak B-B.O.** Alternative Heat Supply Based

on Available Technologies..... 55

ECONOMIC SCIENCES

Product Quality Management. Standardization. Organization of Production

Eliseeva O.A., Kulzhanova N.V., Sorokin A.E. The Influence of Defects on the Quality of Repair of Light Transmittance Meter of Automobile Windows “Light” Produced at NIIPT “RASTER” . 59

Regional and Sectoral Economics

Ukolova N.V., Matyashev O.N., Lysova T.A., Zuyeva Ye.I. Elements of the Resource Base of Sunflower Production and Ways to Improve it..... 63

Khavin D.V., Basheva A.V., Nozdrin V.V., Zhirnova M.V., Ovchinnikov P.A. Regional Development Based on Synchronization of Urban Planning Regulation and Investment Policy in the Construction Sector 67

World Economics

Nasser Muhammad Hussein Nasser Industrial Cluster Strategy as a Mechanism for Enhancing Technological Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises – the Experience of Japan..... 73

Management

Zharov I.S., Noev A.N., Denisenko O.I., Meshechko V.S. Analysis of the Relationship Between the Design and Terms of Wearing Individual Elements of Equipment for Employees of the Penal System of the Russian Federation and Military Personnel of the Troops of the National Guard of the Russian Federation 77

Ridel L.N., Dubrovskaya T.V. To the Question of Assessing Product Competitiveness 84

Filatov S.G., Ermolina K.O., Khomenko E.B. Comparative Analysis of Innovative Approaches to the Public Administration System..... 88

Shamakhov O.O., Yuferova N.Yu. Risk Management Issues at Non-Metallic Mining Enterprises 92

Shamakhov O.O., Yuferova N.Yu. Industrial Safety Management System at Nonmetallic Materials Mining Enterprises 95

УДК 681.5

Э.М. БАШИРОВА, А.Р. ЗАПЫЛИХИНА, А.А. АХТЯМОВ

Институт нефтепереработки и нефтехимии ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Салават

РАССМОТРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И АВТОМАТИКИ С ЦЕЛЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА

Ключевые слова: база данных; импортозамещение; контрольно-измерительные приборы; нефтегазовая отрасль; проектирование; технологический суверенитет.

Аннотация. Актуальность: в современном мире, где технологии играют все более важную роль в различных отраслях промышленности, вопрос обеспечения технологического суверенитета становится все более актуальным. Особое внимание уделяется контрольно-измерительным приборам и автоматике, поскольку они являются ключевыми элементами в обеспечении качества производства, безопасности и эффективности процессов.

Цель – анализ проблемы технологического суверенитета и рассмотрение возможности создания базы данных контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Методы исследования: исследование проводилось с помощью анализа, обобщения и классификации рынка контрольно-измерительных приборов и автоматики, а также программ для создания базы данных.

Результаты: проведен анализ проблемы технологического суверенитета контрольно-измерительных приборов и автоматики, выбран тип базы данных контрольно-измерительных приборов и программа для ее создания.

Введение

Процесс замены импортного оборудования и переход на отечественного производителя

является основной чертой развития технологического суверенитета.

Вопрос технологического суверенитета встал очень остро начиная с 2014 г., когда многие зарубежные компании начали уходить с российского рынка, ограничивать поставки своей продукции или вовсе их прекращали. В ответ на санкции государство стало поддерживать отечественных производителей, все более активно начали появляться планы мероприятий по переходу от импортного оборудования к отечественному. Но, несмотря на поддержку государства, большинство отечественных поставщиков оказались не готовы к закрытию рыночного выросшего спроса. А заказчики (заводы/производство) столкнулись с рядом сложностей при подборе контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА).

В настоящей статье будет проанализирован технологический суверенитет компаний в поставке КИПиА, рассмотрены основные проблемы, возникающие при подборе отечественных приборов КИПиА на этапе проектирования, а также предложены пути решения возникающих вопросов при подборе приборов КИПиА.

Литературный обзор

Обзор публикаций проводился по исследованиям и разработкам в области импортозамещения и технологического суверенитета КИПиА. Так, в своей работе Р.Л. Плешаков рассматривает расширенный подход к импортозамещению. Автор пишет, что расширенный подход должен включать в себя инструменты

Таблица 1. Технологическая зависимость компаний в поставках контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации

Производство	Стоимость, %	Количество позиций, %
Переработка		
Импорт	92,43	98,20
Собранное в РФ из импортных деталей	0,00	0,00
Российское производство	8,20	1,80
Итого	100,00	100,00
Разведка и добыча		
Импорт	17,99	15,46
Собранное в РФ из импортных деталей	1,49	0,25
Российское производство	82,01	84,54
Итого	100,00	100,00
Сервис		
Импорт	60,79	61,49
Собранное в РФ из импортных деталей	0,00	0,00
Российское производство	39,21	38,51
Итого	100,00	100,00
Сумма		
Импорт	57,56	58,41
Собранное в РФ из импортных деталей	1,22	0,13
Российское производство	41,22	41,46
Итого	100,00	100,00

реализации различных программ: создание процедуры предоставления прав на пользование; меры налогового стимулирования; госкомпании нефтегазового сектора и т.д. И.С. Острицын в своей работе поднимает вопросы импортозамещения в современных условиях рынка, сложившихся после 2014 г. Рассмотрен вопрос с экономической точки зрения, предложены пути решения создавшихся трудностей при реализации программ импортозамещения.

По результатам проведенного литературного обзора можно сделать выводы о том, что в настоящий момент отсутствуют научно-исследовательские работы, которые сочетали бы в себе не только анализ проблем, возникающих при разработке программ для технологического суверенитета, но и технические пути решения проблем подбора отечественных приборов КИПиА.

Материалы и методы

Технологическая зависимость начинается еще на этапе проектирования, ведь в Российской Федерации велика доля строительства технологических установок по базовым проектам иностранных фирм, в том числе по тем процессам, которыми владеют российские научно-исследовательские и проектные институты. Западные инжиниринговые фирмы не заинтересованы в использовании возможностей отечественных поставщиков нефтегазового оборудования, так как базовые проекты иностранных фирм ориентированы на использование западных технологий [1].

Поэтому вопрос замены импортных приборов КИПиА на отечественные для новых производств начинается уже с этапа проектирования, а для существующих предприятий – с разработки методики подбора отечественных приборов

КИПиА, отвечающих всем необходимым требованиям предприятия.

Технологическая зависимость нефтегазовых компаний в поставках КИПиА представлена в табл. 1 [2].

Исследования показали большую технологическую зависимость в поставках КИПиА. Особенно много импортной продукции в переработке – 92,43 %. Сложные технологические процессы требуют постоянного высокоточного контроля процесса и управления режимами [3].

Проблема в том, что вплоть до введения санкций, помимо проектирования новых производств, все проекты модернизации существующих предприятий нефтеперерабатывающей промышленности реализовывались с использованием зарубежных технологий и приборов [4].

В научно-исследовательских институтах проектирования, нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях вопрос подбора и замены КИПиА является одним из приоритетных. Для удобства поиска прибора, отвечающего всем необходимым требованиям, нужно создать единую базу данных таких приборов.

База данных (БД) – это структурированная совокупность данных, которая позволяет хранить, управлять и обрабатывать информацию с высокой степенью эффективности. Основной задачей базы данных является упрощение доступа к информации с обеспечением быстрого и удобного поиска, обновления и удаления данных.

БД имеют определенную архитектуру, то есть данные, хранимые в базе, описываются некоторой моделью представления данных. К числу классических моделей данных относятся иерархическая, сетевая, реляционная [5].

Реляционная БД – это совокупность отношений, содержащих всю информацию, которая должна храниться в базе данных. Однако пользователи могут воспринимать такую базу данных как совокупность таблиц [6].

Одной из особенностей архитектуры базы данных в этом контексте является необходимость хранения большого объема данных различных типов. Библиотека КИПиА содержит информацию о различных приборах, их характеристиках, технических параметрах, а также результаты измерений и другие данные. Поэтому база данных должна быть способна эффективно обрабатывать и хранить такой объем информации.

В настоящий момент нет единых баз дан-

ных КИПиА, а при проектировании, строительстве и текущих или капитальных ремонтах необходим удобный и быстрый поиск подходящих приборов [7].

Для создания такой базы данных реляционный вид архитектуры является наиболее подходящим. Большой объем информации, который необходимо ввести в базу данных, будет удобно представлять в виде таблиц, которые частично копируют требования опросных листов на КИПиА.

Другой важной особенностью архитектуры БД в данном контексте является необходимость обеспечения быстрого доступа к данным. База данных часто используется в реальном времени, и операции с данными должны выполняться быстро и без задержек. Поэтому БД должна быть оптимизирована для быстрого поиска, сортировки и фильтрации данных.

Для построения архитектуры такой базы данных нужно учитывать большое количество переменных. Первый шаг – разделение по измеряемому параметру, например: температура, давление, расход, уровень. Также необходимо учитывать отличительные параметры каждого вида прибора: вид измерения, диапазон измерения, агрегатное состояние измеряемой среды, степень пыле- и влагозащиты, степень взрывозащиты, тип сигнала и т.д.

В целом архитектура базы данных при создании библиотеки КИПиА должна быть гибкой, масштабируемой и эффективной. Она должна учитывать особенности хранения и обработки данных, а также обеспечивать надежность и безопасность системы. Правильно спроектированная архитектура базы данных позволит эффективно управлять данными и обеспечить бесперебойную работу библиотеки КИПиА.

На основе вышеизложенного предлагается создать базу данных с помощью программы *Microsoft SQL (Structured Query Language)*.

Язык *SQL* является мощным инструментом для создания и управления базами данных, включая базы данных КИПиА.

Первый шаг в использовании *SQL* для создания базы данных КИПиА – это определение структуры базы данных. Это включает в себя создание таблиц для хранения информации о приборах, измерениях, настройках и других связанных данных. После создания структуры базы данных необходимо вставить данные о контрольно-измерительных приборах. *SQL* также позволяет выполнять запросы для извле-

чения информации из БД и предоставляет возможность обновлять, удалять данные в БД.

Для более сложных баз данных контрольно-измерительных приборов и автоматики может потребоваться создание связей между таблицами.

Результаты

В процессе анализа технологического суверенитета в рамках поставки КИПиА были выявлены основные проблемы в подборе КИПиА, рассмотрены программы для создания базы данных КИПиА с помощью *SQL*. Также можно сказать, что *SQL* предоставляет широкие возможности для создания и управления базами данных контрольно-измерительных приборов и автоматики. Правильное использование *SQL* позволяет эффективно хранить, обрабатывать и анализировать данные, что является ключевым аспектом в области контроля и измерений.

Обсуждения

Создание базы данных КИПиА с целью

обеспечения технологического суверенитета является важным шагом для государства. Это позволяет не только контролировать и управлять техническими системами, но и повышать эффективность производства, обеспечивать безопасность и создавать новые возможности для развития инноваций. Внедрение базы данных КИПиА требует совместных усилий государства, бизнеса и научного сообщества для достижения общей цели – обеспечения устойчивого и безопасного развития национальной технологической инфраструктуры.

Выводы

Итогами анализа проблемы обеспечения технологического суверенитета КИПиА можно сделать выводы о том, что отечественный рынок КИПиА находится в новой для себя ситуации: высокий спрос, поддержка государства и большие перспективы развития. Для более быстрого процесса подбора отечественных приборов КИПиА рассмотрена возможность создания реляционной базы данных на языке программирования *SQL*.

Список литературы

1. Копылов, В.М. О проблемах обеспечения нефтегазового комплекса России оборудованием и услугами / В.М. Копылов // Внешнеэкономический бюллетень. – 2005. – № 3. – С. 50–54.
2. Плешаков, Р.Л. Импортзамещение в нефтегазовом секторе: дис. кан. гос. и мун. управ. 38.03.04 / Р.Л. Плешаков. – М., 2012. – 61 с.
3. Скоринова, А.И. Анализ возможности импортзамещения в производстве оборудования нефтепереработки / А.И. Скоринова // Вопросы экономики и права. – 2017. – № 105. – С. 55–57.
4. Цыбин, Д.Е. Этапы внедрения АРС-системы / Д.Е. Цыбин, И.Г. Юсупова, А.М. Хафизов // Наука. Технология. Производство : Материалы Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 65-летию филиала УГНТУ в г. Салавате и Году науки и технологий, Салават, 19–23 апреля 2021 года. – Салават : Уфимского государственного нефтяного технического университета, 2021. – С. 359–361.
5. Учебно-методический комплекс [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://kgau.ru/istiki/umk/db/db.htm#c_1_1_____.htm.
6. Замулин, А.В. Системы программирования баз данных и знаний / А.В. Замулин. – Новосибирск : Наука. Сибирское отделение, 2001. – 351 с.
7. Запылихина, А.Р. Особенности архитектуры базы данных при создании библиотеки контрольно-измерительных приборов и средств автоматики / А.Р. Запылихина, Э.М. Баширова // В сборнике: Интеграция науки и образования в ВУЗах нефтегазового, 2024. – С. 360–362.

References

1. Kopylov, V.M. O problemakh obespecheniya neftegazovogo kompleksa Rossii oborudovaniyem i uslugami / V.M. Kopylov // Vneshneekonomicheskiy byulleten'. – 2005. – № 3. – S. 50–54.
2. Pleshakov, R.L. Importozameshcheniye v neftegazovom sektore: dis. kan. gos. i mun. uprav. 38.03.04 / R.L. Pleshakov. – M., 2012. – 61 s.

3. Skorinova, A.I. Analiz vozmozhnosti importozameshcheniya v proizvodstve oborudovaniya neftepererabotki / A.I. Skorinova // Voprosy ekonomiki i prava. – 2017. – № 105. – S. 55–57.
4. Tsybin, D.Ye. Etapy vnedreniya APC-sistemy / D.Ye. Tsybin, I.G. Yusupova, A.M. Khafizov // Nauka. Tekhnologiya. Proizvodstvo : Materialy Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, posvyashchennoy 65-letiyu filiala UGNTU v g. Salavate i Godu nauki i tekhnologiy, Salavat, 19–23 aprelya 2021 goda. – Salavat : Ufimskogo gosudarstvennogo neftyanogo tekhnicheskogo universiteta, 2021. – S. 359–361.
5. Uchebno-metodicheskiy kompleks [Electronic resource]. – Access mode : http://kgau.ru/istiki/umk/db/db.htm#c_1_1_____.htm.
6. Zamulin, A.V. Sistemy programmirovaniya baz dannykh i znaniy / A.V. Zamulin. – Novosibirsk : Nauka. Sibirskoye otdeleniye, 2001. – 351 s.
7. Zapylikhina, A.R. Osobennosti arkhitektury bazy dannykh pri sozdani biblioteki kontrol'no-izmeritel'nykh priborov i sredstv avtomatiki / A.R. Zapylikhina, E.M. Bashirova // V sbornike: Integratsiya nauki i obrazovaniya v VUZakh neftegazovogo, 2024. – S. 360–362.

© Э.М. Баширова, А.Р. Запылихина, А.А. Ахтямов, 2024

УДК 681.518

И.Ж. ДАМБАЕВА, Ж.Г. ДАМБАЕВ, В.В. МАНТАТОВ, С.О. НИКИФОРОВ
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени
Доржи Банзарова», г. Улан-Удэ

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К РАЗРАБОТКЕ МОДЕЛИ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ

Ключевые слова: диагностика; конструирование онлайн-тестов; мониторинг; текущий контроль; тест; учебные достижения.

Аннотация. Целью исследования, фрагмент которого представлен в статье, являлись разработка и верификация модели компьютерного тестирования знаний студентов. Для достижения означенной цели необходимо было на теоретическом уровне обосновать возможность использования данной модели диагностики знаний студентов в качестве эффективного средства контроля учебных достижений; разработать необходимый объем диагностических материалов; апробировать на практике их эффективность в оценке знаний студентов; на основе полученных результатов провести коррекцию рабочих программ дисциплин. В качестве основной гипотезы нами было выдвинуто предположение о том, что разработка и внедрение диагностических материалов на основе компьютерного тестирования позволит повысить качество знаний студентов.

Авторы в данной статье рассматривают возможность практического использования программы «Онлайн-тест» в создании диагностических материалов, позволяющих проводить персонализированный текущий контроль учебных достижений студентов по учебной дисциплине. Безусловно, такая форма оценивания не является идеальной, поэтому авторы считают необходимым использовать тесты в сочетании с другими формами оценивания. Также отмечена возможность корректировки методов обучения, рабочих программ дисциплин с учетом выявленных дефицитов и индивидуальных личностных качеств студента.

альным является вопрос соотношения традиционных и инновационных методов обучения, включая использование цифровых ресурсов. Эффективность используемых моделей, технологий обучения определяют мониторинг и система оценивания учебных достижений студентов. Среди форм проверки знаний есть метод тестирования, который отвечает критериям безопасности, достоверности получаемого массива данных, академической добросовестности, принимающих участие в обследовании.

С целью объективной оценки уровня учебных достижений студентов вуза на предмет соответствия их требованиям действующих Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) было внедрено федеральное интернет-тестирование, которое на данный момент является содержательным элементом вузовского мониторинга [1].

Вообще, тестирование как форма контроля дает возможность с достаточно высокой степенью статистической точности получать информацию, анализировать процесс формирования профессиональных компетенций студентов. На основе полученных данных в результате проведения контроля и их анализа возникает возможность не только видеть недочеты в процессе обучения, но и оперативно вносить коррективы в методику преподавания дисциплин, содержание рабочих программ. Однако, по мнению некоторых исследователей, широкое применение онлайн-тестирования в учебном процессе порождает новые педагогические проблемы [2].

В целом возможны два режима интернет-тестирования: офлайн и онлайн. Онлайн-тестирование проводится в сети в режиме реального времени, свои результаты испытуемые узнают сразу же по окончании теста. Офлайн-тестирование позволяет проводить тестирование без

В современной системе образования акту-

подключения к интернету в данный момент времени. При этом проверяются отправленные скриншоты ответов, а результаты могут стать известны по истечении некоторого времени. Онлайн-тестирование является оптимальной формой оценки учебных достижений обучающихся в контексте рассматриваемой проблемы. Преподавателям в учебном процессе эффективнее применять ресурсы онлайн. Они бывают двух видов: организующие онлайн-тестирование и позволяющие создавать свои тесты в сети [6]. Эти ресурсы удобны в использовании: там рационально размещены опции, они наполнены банком тестов с ответами для проведения промежуточной аттестации по различным предметам.

Такой подход к организации деятельности преподавателя позволяет экономить бюджет учебного времени, ему не приходится самостоятельно создавать тестовые задания и производить обработку полученных результатов. Известно, что деятельность преподавателя современного вуза сопряжена с высокой нагрузкой. В этой связи ведение текущего контроля учебных достижений студентов требует оптимизации, сокращения времени на организацию, проведение, анализ и интерпретацию полученных результатов. Поэтому интерес педагогов высшей школы к тестированию как форме проведения текущего контроля в автоматизированной форме обусловлен вышеназванными причинами.

Нами были исследованы и подвергнуты всестороннему анализу данная форма оценивания знаний студентов и возможность ее применения при проведении текущего контроля. Это позволило нам найти собственный подход к реализации идеи в нашей образовательной практике. Для разработки онлайн-тестов нами были использованы программные продукты, которые позволяют персонализировать задания, выбирать необходимый для конкретного обучающегося, соответствующий его подготовке уровень сложности.

В автоматическом режиме производится обработка полученных в результате тестирования ответов, причем сразу, в момент завершения работы. Их можно представить в виде таблиц, гистограмм. Примечательно, что в данном случае существует вариант использования возможностей искусственного интеллекта в обработке полученного массива данных. Такие функции позволяют без серьезных временных затрат по-

лучить информацию, которую сложно признать необъективной.

Процесс создания тестов не вызывает больших затруднений даже для обычного пользователя персонального компьютера. Вообще, преподаватель не испытывает определенных сложностей в работе с ресурсом. Хотя конструктор является достаточно сложной системой, он хорошо организован. В случае возникновения противоречий, трудностей в работе система поддержки организует оперативно связь с клиентом по электронной почте.

Преподаватель, создавая тест, должен сначала определить виды тестовых заданий, которые он будет использовать. Их диверсификация позволит создать тест, с помощью которого можно получить объективную оценку знаний обучающихся. Ресурс, на котором он создается, отличается простотой управления, понятной навигацией. Поэтому у преподавателя не вызывает особого труда научиться самостоятельно создавать тесты. При этом необходимо учитывать, что бывают разные цели оценивания, но нас в данном контексте интересует возможность быстро и оперативно производить оценку уровня учебных достижений по изучаемой дисциплине.

Программа позволяет использовать разные виды тестовых заданий. Так, можно использовать тестовые задания с множественным ответом. Также имеется возможность регулировать время прохождения испытания, определять систему оценивания, изменять методы подачи вопросов и ответов.

В процессе проведения испытания обучающийся, подвергающийся тестированию, после авторизации начинает работать. Появляется окно с перечнем вопросов и ответов, а задача испытуемого заключается в том, чтобы выбрать верный ответ или верные ответы. В случае сомнения правильности ответа обучающемуся предлагается пропустить это задание. Закончив тестирование, испытуемый получит его результаты с указанием количества правильных ответов. Примечательно, что отчет о результатах тестирования можно сохранить в виде отдельного файла (например, для отправки по электронной почте или распечатки).

Если говорить об алгоритме отбора вопросов из базы данных, то они размещены по блокам тем. Например, тем может быть 10, а вопросов 80. В набор вопросов, предлагаемых тестируемому, предположим, отбирается 20.

Отбор вопросов происходит в два этапа. На первом этапе случайным образом выбирается по одному вопросу из каждой темы. Это гарантирует, что в выборке окажутся вопросы из всех тем. На втором этапе отбираются остальные десять вопросов, но уже без учета принадлежности их к определенным темам. Исключается двойное случайное попадание вопроса в тест.

В тестах используются разные виды тестовых заданий:

1) с выбором лишь одного верного ответа из предложенных;

2) с выбором нескольких верных ответов из предложенных;

3) на полное соответствие – элементы первого списка должны быть корректно сопоставлены с элементами другого списка;

4) на неполное соответствие – элементы первого списка сопоставляются не со всеми элементами другого списка.

Необходимо остановиться на вопросе перемешивания списка ответов. В этом случае следующий алгоритм: составляются два одномерных массива. В первый массив последовательно помещаются номера ответов. Рандомно определяется индекс данного массива, и номер вопроса, соответствующий выбранному индексу, перемещается во второй массив. Из первого массива удаляется использованный элемент. Далее повторно определяется следующий элемент первого массива и номер ответа вновь перемещается во второй массив. Так продолжается, пока не будут удалены все элементы первого массива. Во втором массиве окажутся номера ответов, распределенные в случайном порядке. Примечание: язык *Java* имеет встроенные процедуры перемешивания элементов массива. Они в программе не используются.

Создатель теста может запрограммировать время ответа на отдельный вопрос, возможно и ограничение по времени прохождения тестирования. Также возможно включить функцию доступа по паролю и рассылку результатов. Возможностей действительно много.

Ресурс, создаваемый преподавателем, является простым в использовании, он не вызывает определенных сложностей. Автор теста самостоятельно выбирает формат и тему оформле-

ния. А сами тесты могут быть размещены на сайте преподавателя или образовательной организации. Необходимо также отметить важный момент. Тесты можно отобразить на различных видах гаджетов.

В своей практической деятельности нами в данной программе разрабатываются тесты, позволяющие осуществлять текущий контроль учебных достижений, не затрачивая при этом много времени. С каждым семестром база тестов по различным разделам учебных курсов расширяется. В определенный момент мы будем иметь батарею тестов, которые можно провести онлайн и оценить деятельность студентов и качество ведения дисциплины преподавателем. Современные методы анализа данных позволяют сделать достаточно точный прогноз на основе проверки знаний студентов. Применяв один из нескольких методов прогнозирования, можно сделать вывод о текущей успеваемости с высокой точностью.

Итак, создание образовательного продукта, направленного на проведение контроля учебных достижений обучающихся, позволяет оптимизировать деятельность преподавателя. Происходит экономия бюджета учебного времени для преподавателя. Еще и моментально, прямо во время проведения учебного занятия, можно провести анализ полученных в результате тестирования данных. А затем, на основании анализа полученных предметных результатов, производить необходимую коррекцию рабочей программы дисциплины, планировать проведение различных видов деятельности, включая консультации с целью ликвидации пробелов. Это позволяет учебный процесс сделать более гибким, направленным на учет потребностей и возможностей обучающихся.

Также возникает возможность внесения предложений по улучшению качества преподавания учебных дисциплин, их своевременной коррекции по итогам тестирования на основе внесения изменений в существующий график проведения внутреннего контроля.

Безусловно, данную форму текущего контроля необходимо периодически совмещать с использованием и других форм оценки учебных достижений студентов.

Список литературы

1. Горовая, Т.Ю. Интернет-тестирование как средство формирования профессиональных ком-

- петенций студентов вузов / Т.Ю. Горовая // Вестник ВятГУ. – 2013. – № 2-3. – С. 49–51.
2. Грамбовская, Л.В. Проблемы удаленного онлайн-тестирования по математике с применением LMS MOODLE / Л.В. Грамбовская, Л.А. Баданина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 5(131). – С. 1–9.
 3. Дубровская, Т.В. Исследование процесса разработки рабочей программы дисциплины с учетом региональных особенностей / Т.В. Дубровская, Л.Н. Ридель // Наука и бизнес: пути развития. – 2024. – № 7(157). – С. 99–103.
 4. Купреева, К.А. Использование тестов в процессе обучения математике / К.А. Купреева // Сборник трудов по материалам XI Международного конкурса научно-исследовательских работ. – Уфа. – 2022. – Т. 3. – С. 7–22.
 5. Программы для создания тестов на компьютере [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://lumpics.ru/software-for-creating-tests-on-pc>.
 6. Сафонова, Л.А. Современные онлайн-ресурсы и их дидактическое значение / Л.А. Сафонова // Гуманитарные исследования. – 2015. – № 2(6). – С. 117–119.

References

1. Gorovaya, T.YU. Internet-testirovaniye kak sredstvo formirovaniya professional'nykh kompetentsiy studentov vuzov / T.YU. Gorovaya // Vestnik VyatGU. – 2013. – № 2-3. – S. 49–51.
2. Grambovskaya, L.V. Problemy udalennogo onlayn-testirovaniya po matematike s primeneniym LMS MOODLE / L.V. Grambovskaya, L.A. Badanina // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. – 2023. – № 5(131). – S. 1–9.
3. Dubrovskaya, T.V. Issledovaniye protsessa razrabotki rabochey programmy distsipliny s uchetom regional'nykh osobennostey / T.V. Dubrovskaya, L.N. Ridel' // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2024. – № 7(157). – S. 99–103.
4. Kupreyeva, K.A. Ispol'zovaniye testov v protsesse obucheniya matematike / K.A. Kupreyeva // Sbornik trudov po materialam XI Mezhdunarodnogo konkursa nauchno-issledovatel'skikh rabot. –Ufa. – 2022. – T. 3. – S. 7–22.
5. Programmy dlya sozdaniya testov na komp'yutere [Electronic resource]. – Access mode : <https://lumpics.ru/software-for-creating-tests-on-pc>.
6. Safonova, L.A. Sovremennyye onlayn-resursy i ikh didakticheskoye znacheniye / L.A. Safonova // Gumanitarnyye issledovaniya. – 2015. – № 2(6). – S. 117–119.

© И.Ж. Дамбаева, Ж.Г. Дамбаев, В.В. Мантатов, С.О. Никифоров, 2024

UDC 550.83

A.A. MEDVEDEV^{1,2}, A.I. POSERENIN²

¹National Research Moscow State Construction University;

²Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Exploration University, Moscow

DETERMINATION OF THE TRACE ELEMENT COMPOSITION OF OILS USING INSTALLATIONS BASED ON POWERFUL NUCLIDE SOURCES

Keywords: trace elements of oil; neutron activation analysis; antimony-beryllium neutron source; a semiconductor detector; detection limit.

Abstract. The study of the trace element composition of oils is an urgent scientific and technological task. The ratio of a number of trace elements in oil allows us to obtain information about the nature of its origin, age, migration processes, and often determines the strategy of oil exploration. On the other hand, a number of trace elements, even in small quantities, cause significant damage to technological equipment, causing corrosion and failure of the main components of oil refining plants reduces the quality of commercial petroleum products. Chemical, physical and nuclear physical methods are used to determine the trace element composition of oils. Among the nuclear physics methods, neutron activation analysis using a nuclear reactor finds the greatest application. The advantage of this method is its high sensitivity and the ability to simultaneously determine a wide range of elements from a single sample. The disadvantages of the method include the need to salt oil samples and the presence of a cooled reactor channel, which imposes restrictions on the possibility of analyzing crude oil samples.

The purpose of the research was to study the possibility of neutron activation analysis of the elemental composition of oils using installations based on powerful neutron sources.

Research methods include an antimony-beryllium (¹²⁴Sb-Be) source with a neutron yield of ~ 1010 n/s was used as a source. The irradiation of oil samples was carried out in polyethylene cassettes containing 800–900 g of oil. The measurement of irradiated samples was carried out using a spectrometric installation based on a semiconductor Ge(Li) detector. The results

are as follows: the detection limits of 11 trace elements in oils by their long-lived isotopes were obtained.

Trace elements of oil are elements present in oil in the amount of 0.02–0.03 % of its total mass. More than 60 trace elements have been found, most of which are represented by metals. Much attention has been paid to the study of the trace element composition of oils in recent years. The ratio of a number of trace elements in oil allows us to obtain information about the nature of its origin, age, migration processes, and often determines the strategy of oil field exploration [1; 2]. On the other hand, a number of trace elements (V, Ni, Fe, As, Se, etc.), even in small amounts, cause significant damage to technological equipment, causing corrosion and failure of the main components of oil refining plants, poisons the catalysts for processing petroleum raw materials, reduces the quality of commercial petroleum products. In addition, due to the burning of a large amount of petroleum products, the concentration of elements that make up oils in the atmosphere increases. A number of trace element compounds (V, Co, Ni, Cr, Mn, Cu, Zn, As, Se, Tl, F, Be, Cd, Hg, Pb, Sn, Mo) are classified as highly toxic substances dangerous to both the environment and human health.

Chemical, physical and nuclear physical analysis methods are widely used to determine the trace element composition of oils [3; 4]. Among the physical methods for the analysis of oils, atomic absorption spectrometry and atomic emission spectroscopy, inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy, and X-ray fluorescence analysis are widely used [5–7]. X-ray fluorescence analysis due to insufficient sensitivity for the determination of many trace elements in petroleum

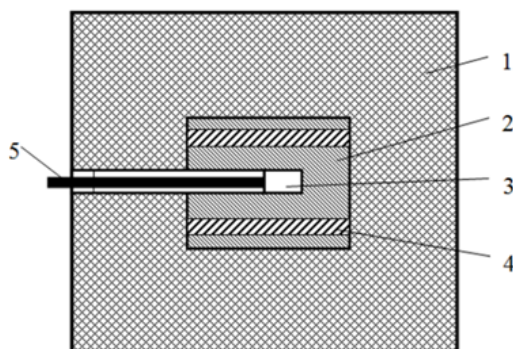


Fig. 1. Diagram of the neutron activation unit: 1 – graphite moderator; 2 – beryllium block; 3 – container with a ¹²⁴Sb source; 4 – slot for activating oil samples; 5 – rod

Table 1. Elements identified in oils using facility with the neutron yield of 1010 n/s

Element	Na	K	Mn	Fe	Mn	Co	Cu	As	Br	Sb
	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁵	10 ⁻³	10 ⁻⁵	10 ⁻³	10 ⁻⁴
Detection limit mg/g	2	5	2	4	5	7	5	5	2	1

products, often requires the use of various physical and chemical methods of pre-concentration [8; 9].

Among the nuclear physics methods, neutron activation analysis using a nuclear reactor finds the greatest application. The advantage of this method is its high sensitivity and the ability to simultaneously determine a wide range of elements from a single sample. The disadvantages of the method include the need to salt oil samples and the presence of a cooled reactor channel, which imposes restrictions on the possibility of analyzing crude oil samples.

In this regard, it is of interest to study the possibilities of determining the trace element composition of oils using installations based on radionuclide sources with a neutron yield of 109–1 010 n/s. Such an output can be provided using antimony-beryllium and californian neutron sources. Such an experiment is supported by the possibility of analyzing representative crude oil canopies, long-term irradiation, and the simplicity of preparing the sample for activation.

The authors investigated the possibility of determining trace elements in oils and petroleum products using an installation based on a powerful antimony-beryllium (¹²⁴Sb-Be) neutron source [10–13]. The installation (Fig. 1) consists of a

beryllium neutron converter unit with a size of 300x300x300mm, in the center of which is placed a source of antimony. The beryllium block is surrounded by a graphite moderator measuring 700x700x700mm. There are two horizontal slits between the beryllium block and graphite, into which organic glass cassettes with a volume of ~ 1 000 cm³, containing 800–900 g of oil, were placed. The activity of the antimony-124 source was 1 000 Ku, which provides a neutron yield of 1 010 n/s and a neutron flux density in the activation zone of ~107 n/cm² s. Samples of oil and petroleum products with a known concentration of trace elements were used as samples.

The irradiated samples were measured using a spectrometric installation based on a semiconductor Ge(Li) detector in special cassettes that were tightly fitted to the protective casing of the detector. The choice of time modes of analysis (irradiation, cooling and measurement time) is determined by the required sensitivity, performance and depends on the composition of the oils. The detection limits of 11 trace elements in oils by their long-lived isotopes have been obtained (Table 1).

Similar sensitivity results in the elemental analysis of oils can be obtained using installations based on ²⁵²Cf spontaneous fission sources with

a neutron yield of 109–1 010 n/s. The advantage of California sources is its relatively long half-life ($T = 2.6$ years) and the absence of concomitant high-energy gamma radiation. These results indicate the fundamental possibility of using installations based on powerful neutron sources to determine the content of trace elements in oils and petroleum products.

Список литературы

1. Готтих, Р.П. Информативность малых элементов в нефтяной геологии / Р.П. Готтих, Б.И. Писоцкий, И.Н. Плотникова // Георесурсы. – 2012. – № 5(47). – С. 24–31.
2. Лурье, М.А. Металлоносность нефтей, генетический аспект / М.А. Лурье // Глубинная нефть. – 2014. – Т. 2. – № 7. – С. 1075–1082.
3. Колодяжный, А.В. Определение микроэлементного состава нефти и нефтепродуктов. Состояние проблемы (Обзор) / А.В. Колодяжный, Т.Н. Ковальчук, Ю.В. Коровин, В.П. Антонович // Методы и объекты химического анализа. – 2006. – Т. 1. – № 2. – С. 90–104.
4. Яценко, И.Г. Тяжелые ванадиевые нефти России / И.Г. Яценко // Известия Томского политехнического университета. – 2012. – Т. 32. – № 1. – С. 105–111.
5. Современные способы определения микроэлементов в нефти и ее отдельных фракциях / Т.А. Марюгина, О.Н. Катасонова, Е.Ю. Савонина, Б.Я. Спиваков // Журнал аналитической химии. – 2017. – Т. 72. – № 5. – С. 417–436.
6. Хаджиев, С.Н. Микроэлементы в нефти и продуктах их переработки / С.Н. Хаджиев, М.Я. Шпирт. – М. : Наука, 2012. – 222 с.
7. Посеренин, А.И. Аналитические методы определения состава горных пород / А.И. Посеренин, А.А. Медведев. – М. : Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе, 2011. – 57 с.
8. Брандао, Г.П. Определение меди, железа и ванадия в нефти методом прямой электро-термической атомно-абсорбционной спектроскопии / Г.П. Брандао, Р.К. Кампос, Э.В.Р. Кастро, Х.К. Хесус // Спектрохим. Акта Б. – 2007. – Т. 62. – С. 962–969.
9. Виейра, Л.В. Анализ разведочных данных с использованием плотности API и содержания V и Ni для определения происхождения образцов сырой нефти из нефтяных месторождений в бассейне Эспириту-Санту (Бразилия) / Л.В. Виейра, К.Р. Раинья [и др.]. // Microchem. – 2016. – Т. 124. – С. 26–36.
10. Медведев, А.А. Применение сурьмяно-бериллиевых источников нейтронов для выявления пространственного распределения и определение локальных концентраций бора и лития в геологических образцах / А.А. Медведев, А.И. Посеренин, А.А. Матюшенко // Наука и бизнес: пути развития. – 2019. – № 6(96). – С. 124–128.
11. Дойл, А. Определение S, Ca, Fe, Ni и V в сырой нефти методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии с использованием прямого отбора проб на бумажной подложке / А. Дойл, А. Сааведра, М.Л.Б. Тристао, Р.К. Ауселио // Топливо. – 2015. – Т. 162. – С. 39–46.
12. Охеда, Н. Определение V, Fe, Ni и S в сырой нефти методом рентгеновской флуоресценции полного отражения / Н. Охеда, Э.Д. Гривз, Дж. Альвардо, Л. Саджо-Бохус // Spectrochim. Акта. Б – 1993. – Т. 48. – С. 247–253.
13. Бобров, В.А. К вопросу анализа микроэлементов в нефти (нейтронно-активационным методом) / В.А. Бобров // Физические методы анализа в геохимии. Сборник научных трудов. – Новосибирск, 1978. – С. 97–103.

References

1. Gottikh, R.P. Informativnost' malen'kikh elementov v neftyanoy geologii / R.P. Gottikh, B.I. Pisotskiy, I.N. Plotnikova // Georesursy. – 2012. – № 5(47). – S. 24–31.
2. Lur'ye, M.A. Metallonosnost' neftey, geneticheskiy aspekt / M.A. Lur'ye // Glubinnaya nef'. – 2014. – Т. 2. – № 7. – S. 1075–1082.
3. Kolodyazhnyy, A.V. Opredeleniye mikroelementnogo sostava nefti i nefteproduktov. Sostoyaniye

problemy (Obzor) / A.V. Kolodyazhnyy, T.N. Koval'chuk, YU.V. Korovin, V.P. Antonovich // *Metody i ob'yekty khimicheskogo analiza*. – 2006. – T. 1. – № 2. – S. 90–104.

4. Yashchenko, I.G. Tyazhelye vanadiyevonosnyye nefi Rossii / I.G. Yashchenko // *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta*. – 2012. – T. 32. – № 1. – S. 105–111.

5. Sovremennyye metody opredeleniya mikroelementov v nefi i yeye mladshikh fraktsiyakh. T.A. Maryutina, O.N. Katasonova, Ye.YU. Savonina, B.YA. Spivakov // *Zhurnal analiticheskoy khimii*. – 2017. – T. 72. – № 5. – S. 417–436.

6. Khadzhiyev, S.N. Mikroelementy v nefi i produkty ikh pererabotki / S.N. Khadzhiyev, M.YA. Shpirt. – M. : Nauka, 2012. – 222 s.

7. Poserenin, A.I. Analiticheskiye metody opredeleniya sostava gornykh porod / A.I. Poserenin, A.A. Medvedev. – M. : Rossiyskiy gosudarstvennyy geologorazvedochnyy universitet im. Sergo Ordzhonikidze, 2011. – 57 s.8. Brandao, G.P. Opredeleniye medi, zheleza i vanadiya v nefi metodom pryamoy elektrotermicheskoy atomno-absorbtsionnoy spektrometrii / G.P. Brandao, R.K. Kampos, E.V.R. Kastro, KH.K. Khesus // *Spektrokhim. Akta B*. – 2007. – T. 62. – S. 962–969.

9. Viyeyra, L.V. Analiz razvedochnykh dannykh s ispol'zovaniyem plotnosti API i sodержaniy V i Ni dlya opredeleniya proiskhozhdeniya obraztsov syroy nefi iz neftyanykh mestorozhdeniy v bassejne Espiritu-Santu (Braziliya) / L.V. Viira, K.P. Rain'ya [i dr.]. // *Mikrokhim.* – 2016. – T. 124. – S. 26–36.

10. Medvedev, A.A. Primeneniye surmyano-berilliyevykh istochnikov neytronov dlya sokhraneniya prostranstvennogo raspredeleniya i opredeleniya lokal'nykh kontsentratsiy bora i litiya v geologicheskikh probakh / A.A. Medvedev, A.I. Poserenin, A.A. Matyushenko // *Nauka i biznes: puti razvitiya*. – 2019. – № 6(96). – S. 124–128.

11. Doyle, A. Opredeleniye S, Ca, Fe, Ni i V v syroy nefi metodom energodispersionnoy rentgenofluorestsentnoy spektrometrii s ispol'zovaniyem pryamoy otborochnoy proby na bumazhnoy podlozhke / A. Doyle, A. Saavedra, M.L.B. Tristao, R.K. Auselio // *Toplivo*. – 2015. – T. 162. – S. 39–46.

12. Okheda, N. Opredeleniye V, Fe, Ni i S v syroy nefi metodom rentgenovskoy fluorestsentsii polnogo otrazheniya / N. Okheda, E.D. Grivz, Dzh. Al'vardo, L. Sadzho-Bokhus // *Spektrokhim. Akta. B* – 1993. – T. 48. – S. 247–253.

13. Bobrov, V.A. K voprosu analiza mikroelementov v nefi (neytronno-aktivatsionnym metodom) / V.A. Bobrov // *Fizicheskiye metody analiza v geokhimii. Sbornik nauchnykh trudov*. – Novosibirsk, 1978. – S. 97–103..

УДК 681.5:66.011

*А.С. ХИСМАТУЛЛИН, Д.А. ТУРКИН**Институт нефтепереработки и нефтехимии ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Салават*

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ И УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛЮ

Ключевые слова: автоматизированная система обработки информации и управления; искусственный интеллект; мониторинг положения груза; нефтехимия; транспортная единица; транспортно-технологическая служба; управленческие процессы.

Аннотация. В статье представлен обзор системы автоматизации деятельности транспортно-технологической службы предприятий нефтепереработки и нефтехимии. Система предполагает использование искусственного интеллекта для автоматического управления процессами, включая заполнение заявок, распределение заказов, подбор транспорта и отслеживание статуса груза.

Целью данной работы является определение модели, которая позволит автоматизировать работу службы автомобильного транспорта и механизмов (САТиМ) компании ООО «Газпром нефтехим Салават», а также технологических процессов, включающих использование искусственного интеллекта для автоматического управления процессами и оптимизации энергопотребления.

Результаты работы помогут определить получение модели автоматизации, которая повысит эффективность управления процессами в компании ООО «Газпром нефтехим Салават» (САТиМ). Это поможет оптимизировать потребление энергии, снизить операционные риски и улучшить общую производительность компании.

Введение

Автоматизация работы транспортно-технологической службы предприятий нефтепе-

реработки и нефтехимии становится все более значимой и приоритетной задачей. Внедрение автоматизированных систем позволяет более точно и оперативно планировать перевозки, эффективно управлять транспортными потоками, контролировать выполнение задач, а также анализировать и оптимизировать работу транспортных служб.

Основная идея автоматизации состоит в разработке модулей и внедрении эффективной модели отечественного программного продукта «1С: Предприятие для предприятий транспортно-технологической службы», способной оптимизировать транспортный процесс, повысить качество управления и улучшить общую эффективность работы.

В современном обществе одним из ключевых факторов, гарантирующих стабильное развитие нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий, является их транспортное и техническое обслуживание. Эффективность и своевременность транспортных операций напрямую влияют на стабильность и ритмичность работы предприятия в целом. Однако в постоянно меняющихся рыночных условиях перед предприятиями встают новые задачи, требующие максимальной эффективности и гибкости.

Одним из способов повышения эффективности работы транспортно-технических служб является внедрение автоматизированных систем. Эти системы оптимизируют процессы управления транспортной логистикой и позволяют своевременно и точно выполнять все транспортные операции.

Необходимость создания и внедрения современных информационных систем, автоматизирующих деятельность транспортного и технического сервиса нефтеперерабатывающих и нефтехимических компаний, обуславливает значимость исследования по данной теме. Та-

кая система позволит не только повысить эффективность обслуживания, но и значительно снизить затраты на транспортные услуги [1].

Система автоматизации управления транспортом включает в себя ряд технологий и решений, упрощающих и оптимизирующих управление транспортными средствами и операциями в транспортном секторе.

Системы автоматизации управления транспортом, также известные как *Transport Management Systems (TMS)*, представляют собой программные модули, предназначенные для эффективного мониторинга и управления транспортными операциями компании. Они охватывают широкий спектр функций, включая планирование маршрутов, отслеживание грузов, оформление и управление документами [2].

Управление заказами *TMS* автоматизирует процессы приема и обработки заказов, что повышает эффективность и точность выполнения заказов. Отслеживание и мониторинг системы позволяют в режиме реального времени контролировать местонахождение транспортных средств и статус груза. Оптимизация времени доставки системы позволяет прогнозировать и управлять временем доставки, что способствует улучшению обслуживания клиентов.

Происходит управление документооборотом, автоматизация процессов создания и обработки документации, включая электронные накладные и таможенные документы.

Система управления позволяет в режиме реального времени контролировать и отслеживать состояние транспортных средств, они могут быть полезны для управления маршрутами, отслеживания местоположения транспортных средств, мониторинга пробега и состояния транспортных средств.

Системы управления поставками *Supply Chain Management (SCM)* разработаны для оптимизации и управления всей цепочкой поставок: от производства до конечного потребителя. *SCM* могут помочь в планировании и управлении запасами, управлении отношениями с поставщиками, управлении транспортными операциями и анализе эффективности цепи поставок. Сложившаяся практика применения программного обеспечения (ПО) на российских предприятиях, компаниях транспортных служб предприятий показала, что до 2022 г. продолжалась интеграция автоматизированной системы управления предприятием (АСУП) на базе программного обеспечения в сфере деятельности

иностранных компаний.

Для решения задач первого уровня автоматизации предприятия крайне важно обладать узкоспециализированными знаниями, характерными для данного предприятия [3]. Хотя бы поверхностно представляя систему, можно говорить о промежуточном уровне в виде набора программных модулей и решений, обеспечивающих не только информационную структуру объектов, но и зависимые функции внешних подсистем предприятия.

Основная часть

В сфере транспорта искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО) играют важную роль. С помощью ИИ и МО предприятия анализируют большие объемы данных, включая информацию о прошлых заказах и других факторах. Это позволяет точнее предсказывать будущий спрос. Благодаря этому предприятия транспортной службы могут заранее подготовиться к изменениям в потребностях клиентов и оптимизировать уровень запасов, снижая риски нехватки грузов или избыточных запасов.

ИИ и МО помогают разрабатывать наиболее эффективные маршруты доставки, учитывая данные о текущем трафике, местоположении и времени доставки. Это позволяет сократить расходы на топливо, уменьшить время в пути и повысить общую эффективность доставки, особенно в городах с интенсивным движением.

Обработка больших данных предприятия нефтепереработки и нефтехимии сталкивается с огромными объемами информации, включая данные о грузах, клиентах, складах и транспортных средствах. Машинное обучение автоматизирует процесс анализа данных, выявляя скрытые закономерности и тренды, а также предоставляя ценную информацию для принятия решений.

Автоматизация процессов работы и автономные транспортные средства, управляемые ИИ, выполняют различные задачи, такие как сортировка груза на складе, погрузка и разгрузка, а также обработка грузов. Это снижает необходимость в ручном труде, уменьшает издержки и повышает эффективность операций [4].

Автоматизация складских операций системы позволяет автоматизировать процессы приема, хранения, отбора и отгрузки грузов. Это

значительно снижает нагрузку на персонал, уменьшает вероятность ошибок и способствует более эффективному использованию ресурсов.

Автоматизированные системы ведут учет каждого груза на складе, отслеживая его перемещение и состояние. Это обеспечивает более точную инвентаризацию и снижает риск потери груза, что, в свою очередь, способствует более качественному обслуживанию клиентов.

Также системы помогают определить оптимальное место для каждого груза на складе предприятия, что значительно сокращает время поиска и отбора.

Использование штрихкодов и *Radio Frequency Identification (RFID)* (современные технологии) позволяет быстро и точно идентифицировать грузы, что значительно упрощает и ускоряет складские операции.

Системы автоматизируют процессы приема, обработки и отправки грузов, что увеличивает скорость выполнения и снижает вероятность ошибок. Примеры оптимизированных систем складского учета следующие.

1. *Warehouse Management System (WMS)* – системы управления складом, которые обеспечивают автоматизацию и оптимизацию всех складских операций, включая учет грузов, управление складским пространством и оптимизацию маршрутов.

2. *Electronic Warehouse Management System (E-WMS)* – электронная система управления складом, которая позволит отслеживать груз в режиме реального времени, оптимизировать процессы и повысит эффективность работы склада.

3. Системы *Pick-to-light* и *Put-to-light* с использованием светящихся вывесок играют важную роль в автоматизации складских операций. Они помогают операторам склада решить, какие товары нужно отобрать (*pick*) и куда их поместить (*put*).

Преимущества внедрения автоматизированной системы складского учета заключаются в следующем: повышение эффективности и производительности складских операций, сокращение трудозатрат и минимизация человеческого фактора; повышение точности подсчета запасов и продукции; ускоренная обработка заказов и повышение качества обслуживания клиентов; оптимизация использования складских площадей.

Автоматизированные складские системы становятся неотъемлемой частью предприятий,

позволяя сокращать расходы и повышать конкурентоспособность [5].

Системы автоматизации управления транспортом помогают следить за движением машин, маршрутами и временем доставки. Технологии сбора и обработки данных позволяют лучше планировать маршруты и принимать решения. Автоматизированные системы складского учета помогают следить за грузом на складе и предотвращать ошибки.

Роботизированные модули и автоматизированные системы помогают быстрее грузить и разгружать груз, а также снижают риск их повреждения.

Технологии и инструменты *GPS* и ГЛОНАСС помогают следить за транспортом.

IoT – сенсоры и устройства, которые собирают информацию о грузах и перевозке.

Мобильные приложения помогают водителям управлять заказами и следить за транспортом.

Искусственный интеллект и машинное обучение помогают оптимизировать маршруты и предсказывать время доставки.

Роботизированные модули и автоматизированные системы могут быстро и точно перемещать грузы. Они могут укладывать, упаковывать, поднимать и перемещать грузы. Беспилотные летательные аппараты (дроны) и автономные грузовики могут выполнять задачи по обработке грузов в труднодоступных или опасных для человека местах. Роботизированные модули и автоматизированные системы обработки грузов интегрируются с системами управления логистикой, чтобы обеспечить бесперебойную и эффективную работу.

Преимущества роботизированных модулей и автоматизированных операций по обработке грузов заключаются в том, что они работают быстрее и надежнее, повышая производительность. Автоматизация снижает риск ошибок и повышает точность. Эффективные операции, сокращение времени простоя и снижение затрат на рабочую силу приводят к экономии средств.

Роботизированные модули могут выполнять опасные задачи, тем самым снижая риск для человека. Есть склады, оснащенные автономными роботами, которые могут готовить и складировать товары без участия человека. Перевозка товаров между складами и пунктами назначения осуществляется с помощью беспилотных грузовиков, дронов и беспилотных автомобилей [6].

Роботы и системы автоматизации на складах – это будущее логистической отрасли. Они не только повышают эффективность и точность, но и помогают сократить расходы и оптимизировать время.

Преимущества использования роботизированных модулей систем автоматизации на складах заключаются в следующем: ускорение выполнения задач, снижение вероятности ошибок, снижение потребности в человеческом труде, повышенная безопасность, оптимизация использования пространства, контроль логистических процессов. В целом роботизированные модули системы автоматизации являются перспективным направлением развития транспортно-технологических предприятий. Они способствуют оптимизации процессов на складах и повышению эффективности работы.

Заключение

На основании проведенного обзора автоматизированных систем можно подвести итоги способа оптимизации процессов в транспортно-технологической службе. Это позволит сократить время выполнения заказов и более эффективно использовать складские площади. Применение программного продукта, обеспечивающего роботизированные модули автоматизации, также снижает риск ошибок и повышает безопасность на рабочем месте, обеспечивает выполнение основных задач системы управления процессом погрузочно-разгрузочных работ, способствует повышению эффективности, конкурентоспособности, доступности в сфере транспортных компаний.

Список литературы

1. 1С: Предприятие 8.2. Версия для обучения программированию (комплект из 4 книг + 2 компакт-дисков «Автоматизация деятельности кредитной организации на платформе 1С: Предприятие 8». Москва: 1С-Паблишинг, 2012. – 436 с.
2. Хисматуллин, А.С. Автоматизированное программное обеспечение для определения коэффициента теплопередачи нефтегазовой смеси / А.С. Хисматуллин // Физика: Серия конференций, 2018. – С. 052013.
3. Халилов, Ф.М. Автоматизация в сфере транспорта и логистики: оптимизация технологических процессов для эффективности и надежности / Ф.М. Халилов, О.В. Борисова // Грани науки 2023 : Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону-Мадрид, 27 ноября 2023 г. – Ростов-на-Дону – Мадрид : ДиректСайнс (ИП Шкуркин Д.В.), ООО «Сфера», 2023. – С. 386–390.
4. Баланов, А.Н. Транспорт и логистика. Автоматизация и оптимизация процессов : учебное пособие для вузов / А.Н. Баланов. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 404 с.
5. Николаев, А.Б. Автоматизированные системы обработки информации и управления на автомобильном транспорте : учебник для среднего профессионального образования / А.Б. Николаев, С.В. Алексахин, И.А. Кузнецов, В.Ю. Строганов ; под ред. А.Б. Николаева. – М. : Академия, 2003. – 222 с.
6. Бартенев, О.В. 1С: Предприятие: программирование для всех / О.В. Бартенев. – М. : Диалог-МЭФИ, 2016. – 464 с.

References

1. 1S: Predpriyatiye 8.2. Versiya dlya obucheniya programmirovaniyu (komplekt iz 4 knig + 2 kompakt-diskov «Avtomatizatsiya deyatel'nosti kreditnoy organizatsii na platforme 1S: Predpriyatiye 8»). Moskva: 1S-Publishing, 2012. – 436 s.
2. Khismatullin, A.S. Avtomatizirovannoye programmnoye obespecheniye dlya opredeleniya koeffitsiyenta teploperedachi neftegazovoy smesi / A.S. Khismatullin // Fizika: Seriya konferentsiy, 2018. – С. 052013.
3. Khalilov, F.M. Avtomatizatsiya v sfere transporta i logistiki: optimizatsiya tekhnologicheskikh protsessov dlya effektivnosti i nadezhnosti / F.M. Khalilov, O.V. Borisova // Grani nauki 2023 : Sbornik trudov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Rostov-na-Donu-Madrid, 27 noyabrya 2023 g. – Rostov-na-Donu – Madrid : DirektSayns (IP Shkurkin D.V.),

ООО «Sfera», 2023. – С. 386–390.

4. Balanov, A.N. Transport i logistika. Avtomatizatsiya i optimizatsiya protsessov : uchebnoye posobiye dlya vuzov / A.N. Balanov. – Sankt-Peterburg : Lan', 2024. – 404 s.

5. Nikolayev, A.B. Avtomatizirovannyye sistemy obrabotki informatsii i upravleniya na avtomobil'nom transporte : uchebnik dlya srednego professional'nogo obrazovaniya / A.B. Nikolayev, S.V. Aleksakhin, I.A. Kuznetsov, V.YU. Stroganov ; pod red. A.B. Nikolayeva. – M. : Akademiya, 2003. – 222 s.

6. Barten'yev, O.V. 1S: Predpriyatiye: programmirovaniye dlya vseh / O.V. Barten'yev. – M. : Dialog-MEFI, 2016. – 464 s.

© А.С. Хисматуллин, Д.А. Туркин, 2024

УДК 004.94

А.В. ФЕВРАЛЬСКИХ

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет
имени Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЛЕДЕНЕНИЯ КРЫЛА МАЛОГО УДЛИНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ ЭКРАННОГО ЭФФЕКТА

Ключевые слова: поддержка жизненного цикла; скоростное амфибийное судно; численное моделирование аэрогидродинамики.

Аннотация. Целью работы является разработка методики моделирования обледенения крыла скоростного амфибийного судна (крыла малого удлинения) в условиях действия экранного эффекта с использованием технологий цифровой поддержки проектирования аэрогидродинамики на основе численного моделирования по методу контрольных объемов, реализованного в отечественном пакете программ *FlowVision*. Задачи исследования включают разработку вычислительного проекта по моделированию обледенения крыла скоростного амфибийного судна, выполнение расчетов, анализ результатов и визуализацию формы полученного ледяного нароста. Основная гипотеза исследования заключается в зависимости характера влияния обледенения на изменение аэродинамических характеристик крыла от высоты движения над экраном. В результате исследований получено изменение аэродинамических характеристик крыла с учетом обледенения; выполнена верификация численного моделирования экранной аэродинамики крыла без учета обледенения в сравнении с результатами эксперимента. Показано, что с уменьшением высоты движения крыла над экраном влияние нарастания льда на аэродинамические характеристики увеличивается.

Введение

Скоростные амфибийные суда, разрабатываемые для круглогодичной эксплуатации в условиях Сибири, Дальнего Востока и Арктики,

подвержены обледенению обводов и несущих поверхностей, движителей и других систем, которые влияют на характеристики ходкости и управляемости. Традиционно прогнозирование обледенения водоизмещающих судов, а также оценка его влияния на ходкость и остойчивость судна выполняются на основе результатов наблюдений с учетом метеоусловий, водоизмещения судна и других факторов [1; 2]. Для скоростных амфибийных судов, к которым относятся суда на воздушной подушке и экранопланы, существенным является не только и не столько прогнозирование массы намерзшего льда, сколько определение ее влияния на характеристики аэродинамического сопротивления, подъемной силы корпуса, несущие свойства движительного винта, характеристики режима работы сопутствующих систем.

Аэродинамические характеристики экраноплана, его несущие свойства, а также характеристики продольной статической устойчивости крейсерского полета напрямую зависят от формы обводов крыла, на которую влияет обледенение. В качестве несущего крыла экраноплана рекомендуется использовать крыло малого удлинения λ , поскольку его аэродинамические характеристики более заметно зависят от высоты движения над экраном, чем характеристики крыла большого удлинения с $\lambda = 3$ и более [3; 4]. В этой работе с использованием технологий цифровой поддержки проектирования, реализованных в виде инструментов численного моделирования аэрогидродинамики и фазовых переходов в пакете программ *FlowVision*, получены аэродинамические характеристики крыла с удлинением $\lambda = 1$ при различных значениях высоты движения над экраном как без учета, так и с учетом обледенения. Обсуждается порядок подготовки вычислительного проекта и преимущества использования *FlowVision*

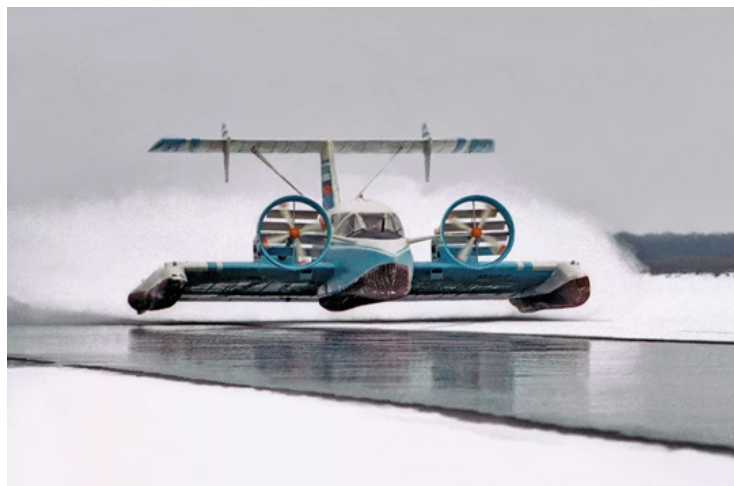


Рис. 1. Проверка наличия видеографического ядра

по сравнению с зарубежными аналогами. Выполнен анализ изменения коэффициентов подъемной силы и коэффициентов сопротивления по мере нарастания льда. Результаты численного моделирования экранной аэродинамики приведены в сравнении с результатами экспериментов [5].

Подготовка вычислительного проекта

В последние годы в России для моделирования обледенения летательных аппаратов наибольшей популярностью пользовался пакет программ *Ansys*, включающий программы для построения контрольнообъемных сеточных моделей *ICEM CFD* и *Fluent Meshing*, термоаэродинамический решатель *Fluent*, а также модули для расчета характеристик осаждения влаги и обледенения *Drop 3D* и *Ice 3D* соответственно. Каждая из этих программ обладает уникальным интерфейсом и имеет ряд особенностей работы, которые учитываются при построении вычислительного проекта. В частности, методика численного моделирования обледенения с использованием пакета программ *Ansys*, разработанная для цифровой поддержки аэрогидродинамического проектирования крыла экраноплана [6], подразумевает в сущности многостадийное односторонне связанное моделирование процессов аэродинамического течения и нарастания льда, что, с одной стороны, позволяет произвольно задавать шаг интегрирования по времени на этапе определения толщины ледяной корки в полученном аэродинамическом поле, но,

с другой стороны, не позволяет учесть влияние формы льда на изменение картины течения на заданном временном промежутке. При переходе от стадии определения формы льда к стадии аэродинамического расчета необходимо заново определить граничные условия обтекаемой несущей поверхности, построить контрольнообъемную сеточную модель, выполнить экстраполяцию полей шероховатости и характеристик теплообмена. Эти операции могут выполняться как с использованием возможностей графического пользовательского интерфейса, так и в автоматическом режиме по заранее заданным сценариям (скриптам), однако для их выполнения требуются существенно большие затраты вычислительных ресурсов, чем если бы доступ ко всем перечисленным данным осуществлялся из одного программного кода.

Методика моделирования обледенения с использованием пакета программ *Flow Vision* лишена этих недостатков, поскольку реализует подход на основе двусторонне связанного моделирования процессов аэродинамического течения, осаждения жидкости и нарастания льда. Работа с необходимым для моделирования обледенения функционалом *FlowVision* осуществляется из одного окна графического интерфейса, что позволяет существенно сэкономить время, затрачиваемое на подготовку вычислительного проекта.

В *FlowVision* загружается *CAD*-модель (геометрия) обтекаемого объекта в триангулированном формате (например, *stl*), задаются внешние границы области течения, характеристики ис-

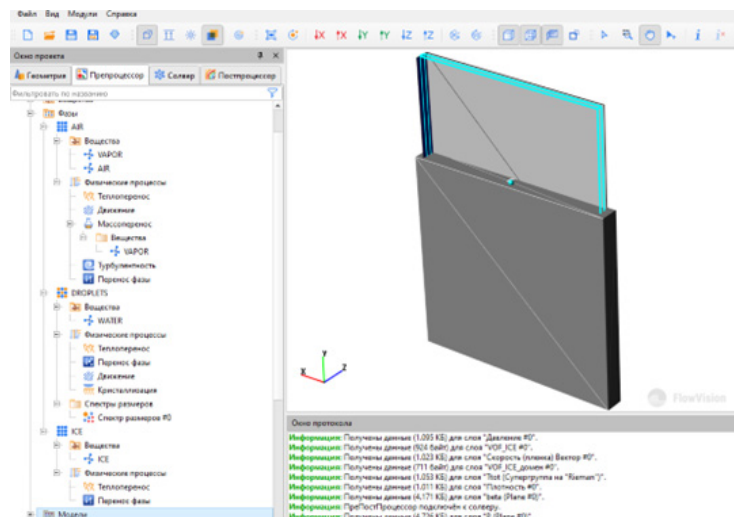


Рис. 2. Вид интерфейса программы *FlowVision*: настройки фаз и окно отображения области течения

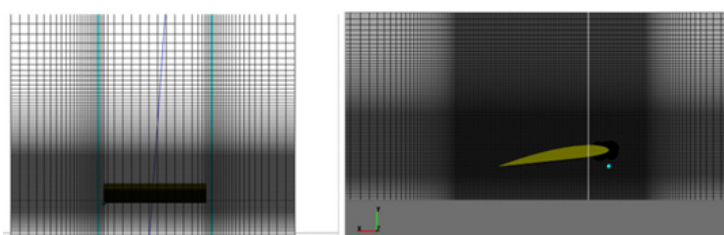


Рис. 3. Виды сеточной модели во фронтальном и диаметральном сечениях

пользуемых веществ и фаз.

Воздух моделируется в виде смеси газа и пара с поддержкой возможности фазового перехода пар – лед. Вода в жидкой фазе задается в виде дисперсии с поддержкой возможности выпадения жидкой пленки на соответствующем граничном условии (тип «стенка, пленка») и перехода в твердую фазу – лед. Движение воздуха принимается турбулентным, используется модель турбулентности $k - \epsilon$, теплоперенос в воздухе рассчитывается с использованием уравнения относительно полной энтальпии. Распределение капель по размерам в этой задаче принимается монодисперсным (в целом в программе поддерживается возможность настройки полидисперсного течения), размер капель 20 мкм, водность 1 г/м. Число Рейнольдса набегающего потока $6 * 10^6$, температура набегающего потока 265 К.

В пакете программ *FlowVision* в качестве сеточной модели используется регулярная гексаэдрическая сетка с возможностью задания

гладкого распределения исходных размеров элементов. В этой задаче задано сгущение количества элементов исходной сетки к исследуемому крылу, а также по одному дополнительному уровню адаптации по переменным потока частиц и маркер-функции (*VoF*) образования льда (шесть слоев ячеек на уровень адаптации). Общее количество элементов сетки с учетом ледяных наростов составило около 3 млн.

Результаты моделирования

По результатам численного моделирования определены зависимости коэффициентов сопротивления C_D и подъемной силы C_L крыла в зависимости от удельной высоты движения крыла над экраном \bar{h} (в долях хорды крыла), в сравнении с результатами экспериментов наблюдается хорошее согласование.

Зависимости коэффициентов подъемной силы и сопротивления крыла от времени нара-

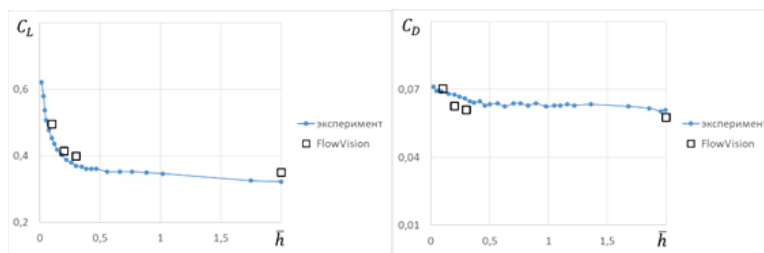


Рис. 3. Зависимости коэффициентов подъемной силы C_L и сопротивления крыла C_D от удельной высоты движения над экраном \bar{h} без учета обледенения

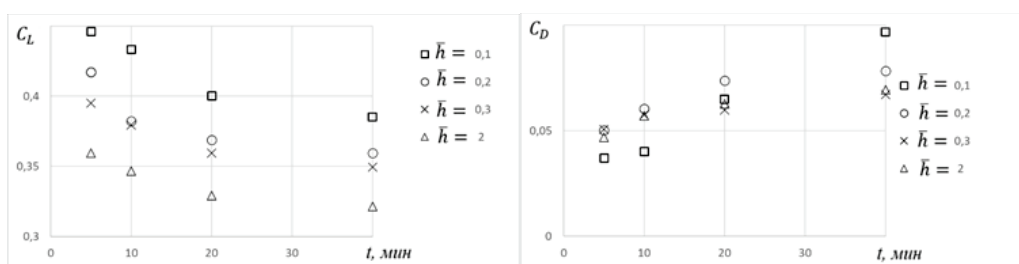


Рис. 4. Зависимости коэффициентов подъемной силы и сопротивления крыла от времени нарастания льда при различных значениях \bar{h}

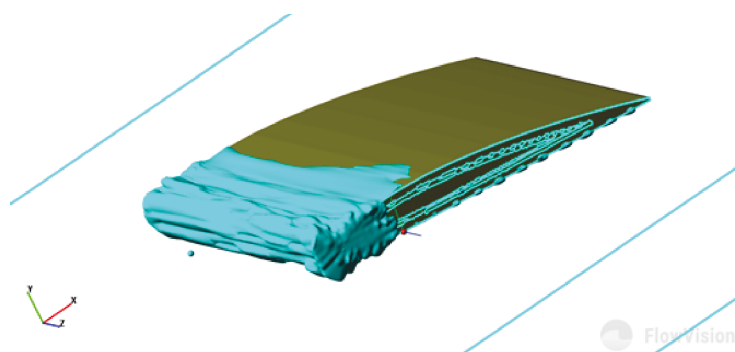


Рис. 5. Отображение нароста льда по результатам численного моделирования

тания льда имеют нелинейный характер, причем интенсивность влияния обледенения на величину аэродинамического коэффициента изменяется при изменении высоты движения крыла над экраном.

Заключение

Результаты исследования показывают существенную зависимость значений коэффициентов подъемной силы и сопротивления крыла малого удлинения от времени обледенения. С уменьшением высоты движения над экра-

ном значительно возрастает влияние льда на скорость изменения коэффициента подъемной силы: это обстоятельство можно связать с преимущественным влиянием ледяного нароста на обтекание верхней поверхности крыла, которое в основном определяет влияние экранного эффекта на величину циркуляции скорости. Таким образом, изучение влияния обледенения на аэродинамические характеристики крыла под действием экранного эффекта и разработка методов борьбы с ним представляются актуальной задачей методологии цифровой поддержки проектирования скоростных амфибийных судов в

целом и экранопланов в частности, предназначенных для всесезонной эксплуатации, в том числе в условиях Арктики и Северного Морского пути.

Список литературы

1. Качурин, Д.Г. Обледенение судов: учебное пособие / Д.Г. Качурин, И.А. Смирнов, Л.И. Гашин // Ленинградский ордена Ленина политехнический институт имени М.И. Калинина, 1980. – 56 с.
2. Аксютин, Л.Р. Обледенение судов / Л.Р. Аксютин. – Ленинград : Судостроение, 1979. – 127 с.
3. Маскалик, А.И. Экранопланы – транспортные суда будущего / А.И. Маскалик, Р.А. Нагапетян, А.И. Лукьянов. – Л. : Судостроение, 2013. – 352 с.
4. Февральских, А.В. Разработка методики проектирования аэрогидродинамической компоновки амфибийного судна на воздушной подушке с аэродинамической разгрузкой на основе численного моделирования: дис. ... канд. техн. наук. – Нижний Новгород : НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2017. – 175 с.
5. Arthur W. Carter. Effect of Ground Proximity on the Aerodynamic Characteristics of Aspect-Ratio-1 Airfoils With and Without End Plates. NASA Technical Note. D-970. October 1961. – 28 p.
6. Февральских, А.В. Численное моделирование обледенения крыла экраноплана / А.В. Февральских // Труды Крыловского государственного научного центра. – 2019. – № 4(390). – С. 117–124.

References

1. Kachurin, D.G. Obledeneniye sudov: uchebnoye posobiye / D.G. Kachurin, I.A. Smirnov, L.I. Gashin // Leningradskiy ordena Lenina politekhnicheskiiy institut imeni M.I. Kalinina, 1980. – 56 s.
2. Aksyutin, L.R. Obledeneniye sudov / L.R. Aksyutin. – Leningrad : Sudostroyeniye, 1979. – 127 s.
3. Maskalik, A.I. Ekranoplany – transportnyye suda budushchego / A.I. Maskalik, R.A. Nagapetyan, A.I. Luk'yanov. – L. : Sudostroyeniye, 2013. – 352 s.
4. Fevral'skikh, A.V. Razrabotka metodiki proyektirovaniya aerogidrodinamicheskoy komponovki amfibiynogo sudna na vozdushnoy podushke s aerodinamicheskoy razgruzkoy na osnove chislennoy modelirovaniya: dis. ... kand. tekhn. nauk. – Nizhniy Novgorod : NGTU im. R.Ye. Alekseyeva, 2017. – 175 s.
6. Fevral'skikh, A.V. Chislennoye modelirovaniye obledeneniya kryla ekranoplana / A.V. Fevral'skikh // Trudy Krylovskogo gosudarstvennogo nauchnogo tsentra. – 2019. – № 4(390). – S. 117–124.

© А.В. Февральских, 2024

УДК 004.92

В.В. ШВЕЦОВА

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», г. Санкт-Петербург

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ В ОТНОШЕНИИ РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БАЗОВЫХ ПРИЕМОМ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

Ключевые слова: базовые приемы; геометрические построения; компьютерная графика; образное и пространственное мышление; математические алгоритмы; решение графических задач; цифровые средства.

Аннотация. Графические дисциплины «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика» остаются заметной составляющей комплексного и инженерного образования, способствуют формированию пространственного и логического подхода к анализу и обработке графической информации. Целью статьи является выявление условий развития традиционных методических основ начертательной геометрии и инженерной графики посредством интеграции с возможностями компьютерной графики. Задачи исследования связаны с выявлением современных особенностей применения методических основ инженерных графических дисциплин, средств и возможностей цифровых технологий. Методы исследования включают приемы структурного и системного анализа, формирования типологической структуры исследуемого явления, ориентированные на выявление возможных направлений решения. Результаты исследования отображают особенности интеграции традиционных и инновационных приемов геометрических построений для решения проектных задач.

Введение

Классическая научно-методическая основа изучения и приобретения устойчивых навыков

для решения практических (графических) задач считается актуальным и значимым инструментом знаний, например, при подготовке специалистов инженерно-технической направленности. Практическая значимость начертательной геометрии и инженерной графики состоит в приобретении системных, фундаментальных знаний и навыков, которые необходимы прежде всего для решения сложных, творческих задач в проектной деятельности. Главной особенностью предметов графо-геометрических дисциплин является способность применения универсальных и логичных (базовых) приемов для разработки геометрических решений и оформления полученных результатов по правилам проектно-конструкторской документации [1].

Научно-методические основы и базовые приемы инженерных графо-геометрических дисциплин ориентированы на освоение фундаментальных геометрических понятий: точка, прямая, плоскость, приемов их применения для формирования графических построений.

Основной особенностью научно-методических основ традиционных инженерных графических дисциплин является система базовых приемов геометрических построений, которая позволяет сравнительно эффективно (при минимальных затратах на графические инструменты) производить решение широкого круга инженерных задач.

Именно традиционные (базовые) приемы геометрических построений составляют основу универсального «графического языка», который, в свою очередь, является предметом алгоритмизации и программирования в цифровых платформах и технологиях компьютерной



Рис. 1. Схема взаимодействия базовых приемов графических построений и компьютерной графики

графики [2].

Широкое развитие информационных (цифровых) технологий естественным и непосредственным образом отображается на приемах современной проектной деятельности. Цифровые технологии поддерживают современные, инновационные подходы к решению многочисленных и разнообразных задач в практической (прикладной, проектной), учебно-методической и научно-исследовательской деятельности. Современные и перспективные возможности по созданию цифровых моделей материальных предметов, формированию, публикации и обмену результатами (информационными данными) способны привести к развитию и совершенствованию самих базовых основ геометрических построений.

Задачи исследования

Задачи исследования включают:

- характеристику современного состояния базовых приемов инженерных дисциплин «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика»;
- выявление особенностей взаимодействия средств (приемов, методических основ) традиционных геометрических построений и средств компьютерной графики;

– определение возможных результатов от интеграции компьютерных (цифровых) технологий с базовыми приемами и научно-методическими основами традиционных инженерных графических дисциплин.

Методы исследований

Синтез аналитических и эмпирических методов исследований, постановка проблемы и анализ возможностей решения установленных задач исследований.

Результаты исследований

В отношении анализа современного состояния базовых инженерных дисциплин «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика» встречаются мнения и оценки, констатирующие определенные признаки несоответствия базовых методических основ возможностям современных цифровых технологий и приемов проектирования. Соответственно, разработка, освоение и применение инновационных средств формирования (моделирования) геометрических параметров объектов технического проектирования требуют пересмотра методических основ и базовых приемов графо-геометрических дисциплин [4].



Рис. 2. Приемы формирования визуального отображения материальных продуктов в техническом (инженерном) проектировании

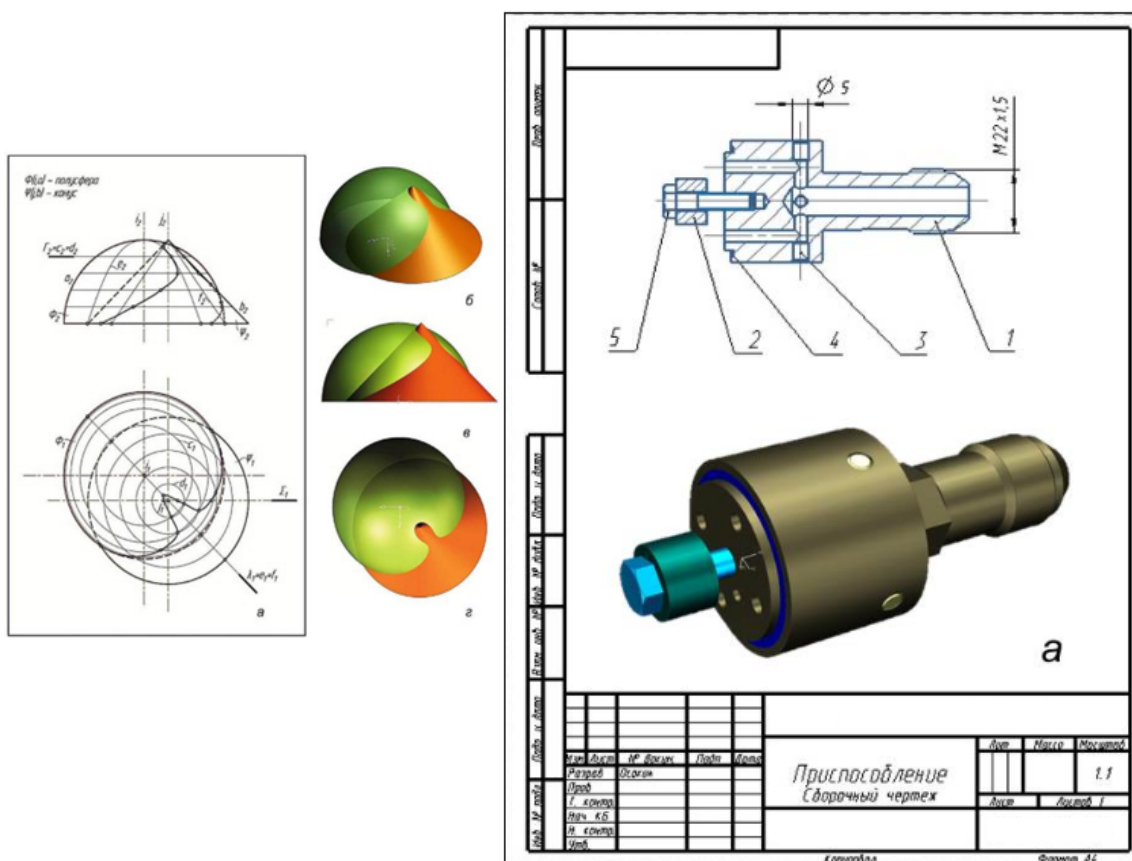


Рис. 3. Синергетический эффект от совместного применения традиционных (базовых) и компьютерных приемов графических решений

Такого рода переоценка является полезной и обоснованной в отношении анализа базовых приемов геометрических построений как методической базы, необходимой для разработки надежных и эффективных вычислительных процедур (алгоритмов) цифровых платформ и технологий (рис. 1).

Применение современных методов структурного моделирования геометрических форм в виртуальной среде компьютерной графики открывает возможности продуктивной реализации разнообразных творческих концепций (рис. 2).

Взаимодействие традиционных (базовых)

приемов и средств компьютерной графики способно оказать глубокий, положительный, синергетический эффект на процедуры разработки проектных решений и представление полученных результатов (рис. 3).

Средства компьютерной графики, реализованные в соответствующих цифровых платформах и технологиях, не только доказывают дееспособность научно-методических основ графических инженерных дисциплин, но и способны, в свою очередь, развивать и совершенствовать

традиционные геометрические построения (рис. 3).

Пространственное отображение геометрических особенностей проектируемой материальной структуры (предмета, изделия) в формате соответствующей цифровой модели становится определяющим фактором при выборе приемов и средств реализации проектных решений для отображения функциональных, тектонических и технологических особенностей.

Список литературы

1. Дебеева, С.А. Формирование графических навыков в современном инженерном образовании / С.А. Дебеева, Е.И. Чернобровкина // Инженерные технологии: традиции, инновации, векторы развития: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Абакан, 14–16 ноября 2022 г.) / Научный и ответственный редактор Д.Ю. Карандеев. Абакан: Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, 2022. – С. 127–129.
2. Козлова, И.А. Графические дисциплины и информатизация инженерного образования / И.А. Козлова, Р.Б. Славин, Б.М. Славин // Геометрия и графика. – 2022. – Т. 10. – № 4. – С. 35–45.
3. Мичурова, Н.Н. Курс инженерной и компьютерной графики в высшем техническом образовании / Н.Н. Мичурова, Н.С. Мичуров, Д.Г. Мирошин // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 107-2. – С. 16–19.
4. Сальков, Н.А. Начертательная геометрия – база для компьютерной графики / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. – 2016. – Т. 4. – № 2. – С. 18–26.

References

1. Debeyeva, S.A. Formirovaniye graficheskikh navykov v sovremennom inzhenernom obrazovanii / S.A. Debeyeva, Ye.I. Chernobrovkina // Inzhenernyye tekhnologii: traditsii, innovatsii, vektory razvitiya: materialy VIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem (Abakan, 14–16 noyabrya 2022 g.) / Nauchnyy i otvetstvennyy redaktor D.YU. Karandeyev. Abakan: Khakasskiy gosudarstvennyy universitet im. N.F. Katanova, 2022. – S. 127–129.
2. Kozlova, I.A. Graficheskiye distsipliny i informatizatsiya inzhenernogo obrazovaniya / I.A. Kozlova, R.B. Slavin, B.M. Slavin // Geometriya i grafika. – 2022. – T. 10. – № 4. – S. 35–45.
3. Michurova, N.N. Kurs inzhenernoy i komp'yuternoy grafiki v vysshem tekhnicheskom obrazovanii / N.N. Michurova, N.S. Michurov, D.G. Miroshin // Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya. – 2024. – № 107-2. – S. 16–19.
4. Sal'kov, N.A. Nachertatel'naya geometriya – baza dlya komp'yuternoy grafiki / N.A. Sal'kov // Geometriya i grafika. – 2016. – T. 4. – № 2. – S. 18–26.

УДК 004.92

*В.В. ШВЕЦОВА**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», г. Санкт-Петербург*

ЦИФРОВИЗАЦИЯ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ И ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Ключевые слова: графические построения; проектирование свойств и состояний; решения; теоретические и практические задачи; цифровизация.

Аннотация. Апология традиционных приемов формирования геометрических построений и проектных решений рассматривается в качестве инструмента гармонизации научно-методических основ начертательной геометрии и инженерной графики и новых возможностей, которые становятся доступными вследствие развития цифровых платформ и технологий. Целью статьи является анализ условий интеграции традиционных методических основ начертательной геометрии и инженерной графики и цифровых платформ для формирования геометрических параметров сложных материальных предметов (технических изделий, объектов, зданий). Задачи исследования связаны с анализом условий применения традиционных и цифровых приемов геометрических построений для решения практических и теоретических задач. Методы исследования включают синтез эмпирических и теоретических подходов к анализу сложных процессов, явлений и событий, направленных на постановку проблемы исследования и выявление направлений решения. В результате исследования разработаны классификация состояний и характеристика направлений развития цифровых платформ и технологий проектирования.

Введение

Современные научные и технологические достижения открывают для человечества бес-

прецедентные возможности создания сложных пространственных и технологических представлений материальных предметов. Именно поэтому классические, научно-методические приемы проектирования свойств и состояний становятся как никогда важными для теоретического осмысления и практической реализации нового качества в недостижимых ранее для решения теоретических и практических задач [1].

Парадокс современного состояния научно-прикладных дисциплин начертательной геометрии и начертательной графики состоит в том, что именно канонические основы геометрических средств построения не являются непосредственным предметом цифровизации, но абсолютное большинство современных цифровых (информационных) платформ и технологий основаны на методических приемах традиционного формирования геометрических построений и способах оформлений в традиционных (нормативных) форматах чертежей.

Генезис традиционных научно-методических основ начертательной геометрии и начертательной графики включает последовательные этапы развития: от теоретического поиска средств способов геометрических построений простых и сложных пространственных форм до практических приемов реализации и оформления проектных решений.

Современные цифровые платформы и технологии являются, по своей сути, эволюционным (соответствующим современному технико-технологическому состоянию развития) инструментом реализации и развития научно-методических основ начертательной геометрии и начертательной графики [2].

При решении современных, сложных и уникальных задач производится сопоставление инновационных (цифровых) технологий созда-

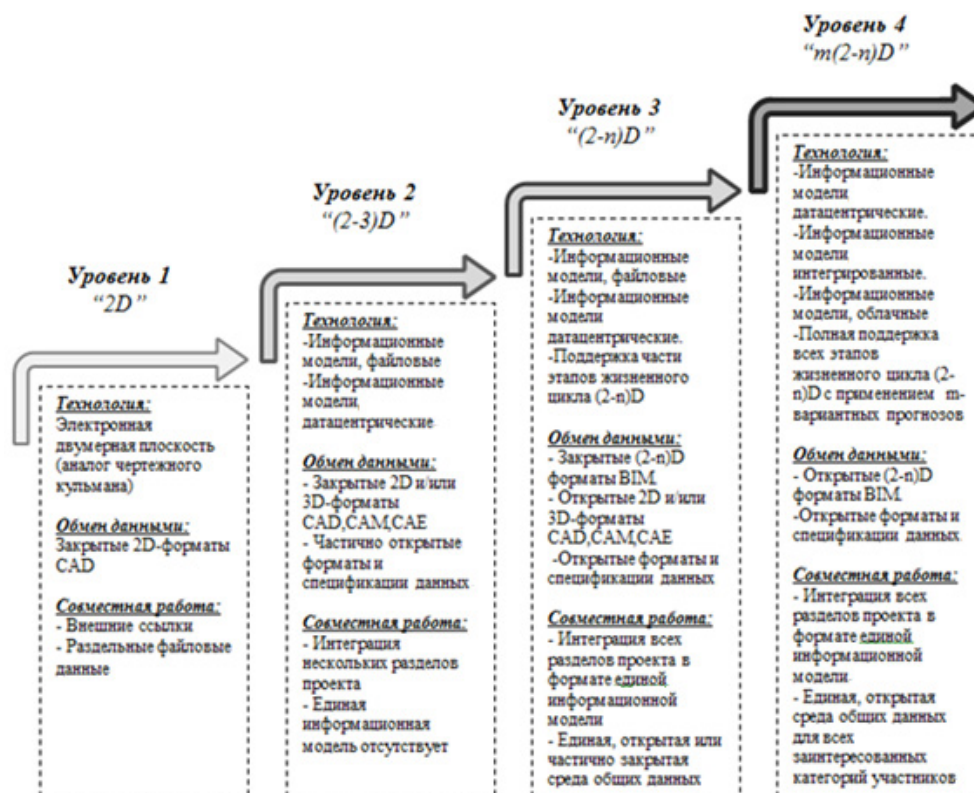


Рис. 1. Классификация категорий эволюционного развития цифровых платформ и технологий проектирования

ния пространственных форм и геометрических построений технических объектов стилистической и методической преемственности известным (традиционным) приемам разработки и представления результатов проектирования. И такой подход способствует развитию как собственно научно-методических основ построений, так и инструментов решения практических и теоретических задач проектной деятельности.

Задачи исследования

Достижение цели исследования предусматривается последовательным решением следующих задач:

- выявление возможностей и условий цифровизации традиционных приемов геометрических построений, составляющих научно-методическую основу начертательной геометрии и инженерной графики;

- генезис развития возможностей цифровых платформ и технологий, применяемых для формирования геометрических параметров сложных материальных предметов;

- выявление рациональных областей

применения традиционных приемов (рассматриваемых в дисциплинах «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика») и возможностей цифровых платформ и технологий.

Методы исследования

Методы исследования включают анализ и синтез информационных данных с использованием результатов теоретических и практических исследований областей знания.

Рабочая (научная) гипотеза исследований состоит в предположении о наличии устойчивой гармоничной связи между традиционными и инновационными приемами и средствами проектирования, которые рассматриваются в контексте их эволюционного (исторического и функционально-технологического) развития.

Принятые методы исследования направлены на подтверждение, корректировку или отрицание принятой гипотезы исследования.

Результаты исследования

Современное состояние цифровых плат-

форм и технологий, предназначенных для пространственного информационного моделирования технических (материальных) объектов, можно охарактеризовать как эволюционное развитие приемов, которые направлены на отображение геометрических особенностей.

Каждой из прошедших исторических эпох можно поставить в соответствие определенный способ отображения информации об особенностях приемов геометрических построений материальных объектов (в зависимости от технического и технологического развития общества) [3].

Формирование и последующие уровни поступательного развития цифровых технологий цифрового проектирования можно представить в соответствующих категориях эволюционного развития или уровнях состояния по некоторым определяющим критериям (рис. 1).

Примечание к рис. 1: nD – уровень представления особенностей свойств и состояний проектируемого материального предмета в формате его информационной (цифровой) модели; m – количество рассматриваемых вариантов проектных решений и их отображений посредством соответствующих форматов информационной (цифровой) модели; *CAD*, *CAM*, *CAE* – системы автоматизации, соответственно, проектно-конструкторских, технологических (производственно-технологических), аналитических (инженерно-аналитических) решений (*САПР*) в отношении моделирования и представления результатов моделирования свойств и состояний материальных (технических) объ-

ектов.

Значительное большинство случаев применения цифровых платформ и технологий (в особенности для уровней эволюционного развития «Уровень 1», «Уровень 2») можно отнести к решению практических задач геометрических построений и конструирования технических объектов с применением методической и системотехнической базы САПР, а следовательно, «цифровой» интерпретации традиционных приемов геометрических построений начертательной геометрии и инженерной графики.

Можно констатировать, что уровень эволюционного развития вида «Уровень 4» (рис. 1) в настоящее время не адаптирован для решения практических задач. Теоретические разработки по приемам цифровизации подразумевают активное привлечение различных форм искусственного интеллекта и нейросетей к процедурам применения известных приемов геометрических построений (начертательной геометрии и инженерной графики) для получения требуемого результата на основании состава исходных данных (параметров) и алгоритмов их возможных интерпретаций [4].

Искусственный интеллект, как и цифровые платформы и технологии его обучения и самообучения, характеризуется практически неограниченным потенциалом для развития традиционных методов геометрических построений, вплоть до сопоставления в возможностях генерации творческой идеи материального продукта.

Список литературы

1. Бойков, А.А. Проблемы геометро-графической подготовки студентов вузов / А.А. Бойков, К.Т. Егизарян, А.В. Ефремов, Н.С. Кадыкова // Геометрия и графика. – 2023. – № 1. – С. 4–22.
2. Филатов, В.В. Отечественный опыт развития технологий информационного моделирования / В.В. Филатов, А.Д. Пестрикова, Л.А. Адамцевич // Промышленное и гражданское строительство. – 2023. – № 9. – С. 80–87.
3. Козлова, И.А. Графические дисциплины и информатизация инженерного образования / И.А. Козлова, Р.Б. Славин, Б.М. Славин // Геометрия и графика. – 2022. – Т. 10. – № 4. – С. 35–45.
4. Tamas, Lukovich. Artificial Intelligence and Architecture Towards a New Paradigm / Lukovich Tamas // YBL Journal of Built Environment – 2023. – Vol. 8(1). – P. 30–45.

References

1. Boykov, A.A. Problemy geometro-graficheskoy podgotovki studentov vuzov / A.A. Boykov, K.T. Yegiazaryan, A.V. Yefremov, N.S. Kadykova // Geometriya i grafika. – 2023. – № 1. – S. 4–22.
2. Filatov, V.V. Otechestvennyy opyt razvitiya tekhnologiy informatsionnogo modelirovaniya /

V.V. Filatov, A.D. Pestrikova, L.A. Adamtsevich // Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo. – 2023. – № 9. – S. 80–87.

3. Kozlova, I.A. Graficheskiye distsipliny i informatizatsiya inzhenerenogo obrazovaniya / I.A. Kozlova, R.B. Slavin, B.M. Slavin // Geometriya i grafika. – 2022. – T. 10. – № 4. – S. 35–45.

© В.В. Швецова, 2024

UDC 621.311.21

K.A. BASHMUR, A.N. DIMOV, E.A. PETROVSKY, O.A. KOLENCHUKOV
Reshetnev Siberian Federal University, Krasnoyarsk

THE INFLUENCE OF SCREW ROTOR MODULE PARAMETERS ON THE OPERATIONAL CHARACTERISTICS OF A TWO-STAGE OIL PIPELINE TURBINE

Ключевые слова: helical relief; hydraulic turbine; micro hydropower; micro-turbine; pico hydropower; pico-turbine.

Аннотация. The aim of the research was to study a hydrokinetic turbine, the distinctive feature of which is the presence of a hollow rotor with a helical surface relief. The hypothesis of the study was to study the influence of the rotor relief by considering its shape and lobe. The objective of the study was to conduct CFD modeling in the Flow Simulation software module for rotors with different relief profiles and lobe angles. It was found that the most effective profile is a rectangular trapezoid, providing the greatest amount of torque and having stable hydrodynamics.

Providing electricity to the associated equipment of gas and oil pipelines is a pressing issue, especially in northern regions, where the cost of electricity increases significantly due to their remoteness from centralized power supply systems, as well as harsh climatic conditions [1]. One way to solve the above-described problems may be the local use of renewable electricity [2]. In particular, for the power supply of remote objects, it is possible to use hydraulic turbines in oil pipelines, which can power control and safety valves, control and measuring devices, corrosion protection devices, etc. [3; 4].

The currently existing designs of hydrokinetic turbines are usually used in open hydraulic channels with unlimited dimensions and are poorly suited for installation inside oil pipelines [5]. This is primarily due to the fact that the turbine body usually blocks the flow's cross-section, leading to the emergence of large values of hydraulic resistance. This forces the flow to lose the energy imparted to it by the pump, i.e., its transportation

requires a lot of work and resources.

In accordance with the above, the design of a kinetic hydraulic turbine has been developed, the distinctive feature of which is a hollow rotor with a profiled helical relief applied to its inner surface (Fig. 1) [6].

The rotor of a two-stage turbine consists of a cylindrical body, which is made up of rotating parts (stages) and non-rotating parts. At the ends of the rotating parts with a helical relief there are annular platforms for installing bearings.

The purpose of this study is to investigate the influence of the screw relief profile on the performance characteristics of the developed hydraulic turbine with a screw rotor module. As a tool that allows achieving this goal, the SolidWorks software package was chosen, in which hydrodynamic calculations can be performed in the Flow Simulation environment.

The length of the turbine was 8 m, of which the total lengths of the fixed and rotating parts were 6 and 2 m, respectively. The outer diameter $D = 1\ 020$ mm was chosen in accordance with GOST 31447-2012. Wall thickness – 40 mm.

Boundary conditions for CFD modeling: inlet mass flow – 1 427 kg/s; outlet pressure – 6.3 MPa. These parameters correspond to typical values for an oil pipeline. We set the user liquid – oil – as the material of the flow area.

The computational grid for hydrodynamic modeling, incrustated in the area of the helical relief, is shown in Fig. 2.

First of all, the shape of the helical relief was studied as one of the main parameters affecting the characteristics of the turbine. Seven different profile shapes were selected for the study.

The CFD simulation results are presented for two stages in Fig. 3.

The number of helical relief starts has no less influence (Fig. 4).

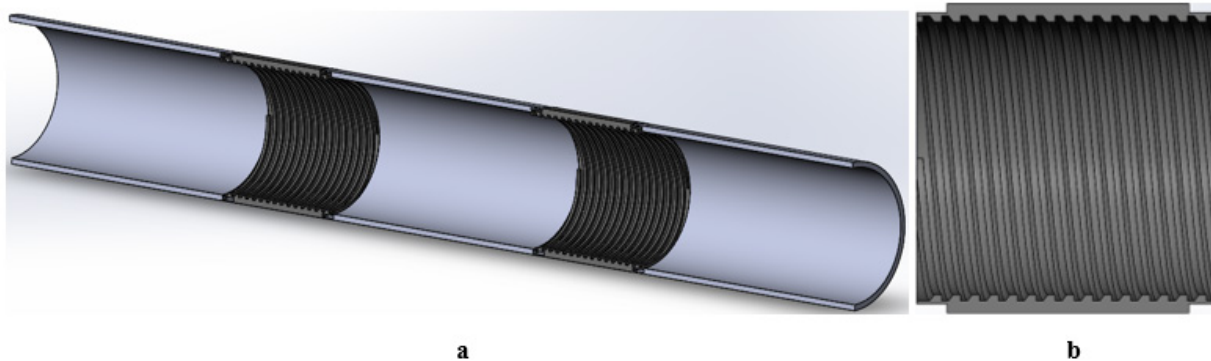


Fig. 1. Diagram of a helical rotor of a turbine device: a – general view; b – rotating part

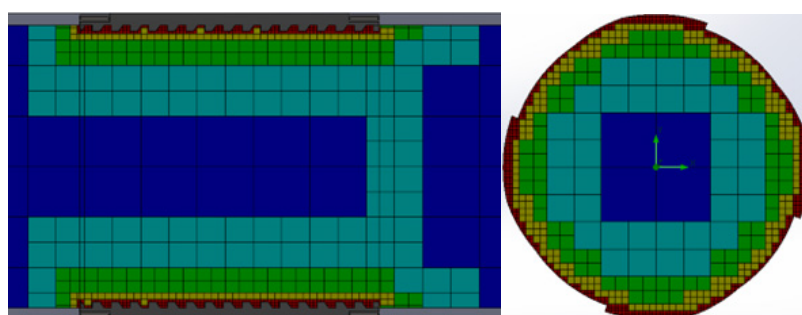


Fig. 2. Computational grid of the screw rotor of the turbine

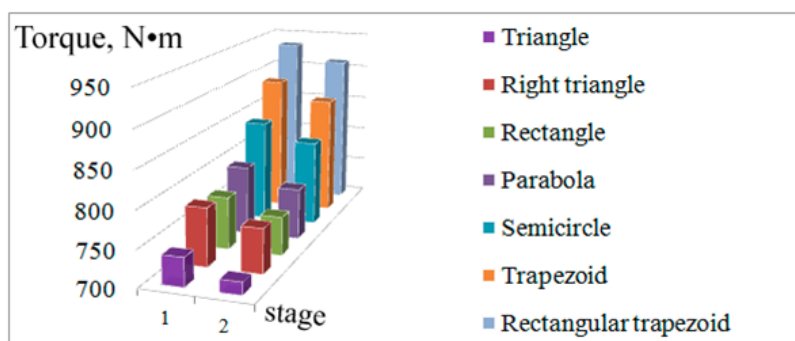


Fig. 3. Variation of torque for different surface relief profiles

Analyzing the results, it becomes obvious that greater torque can be achieved by using a rectangular trapezoidal profile, since the force transmitted by the flow increases with an increase in the area of interaction with the profile and a decrease in the angle of attack.

As can be seen, increasing the number of starts from 1 to 2 almost doubles the torque value. However, the more compacted the relief is, the smaller the influence of the number of starts on the

torque value becomes. This is due to the fact that as the fluid moves in the depressions of the relief, it loses its speed, and therefore kinetic energy. In combination with the small distance between the protrusions, the fluid flow moving in a section free from relief simply does not have time to get into the depressions and transfer energy.

The article examined the influence of helical relief parameters, such as its approach and optimal shape. A rectangular trapezoid was established as

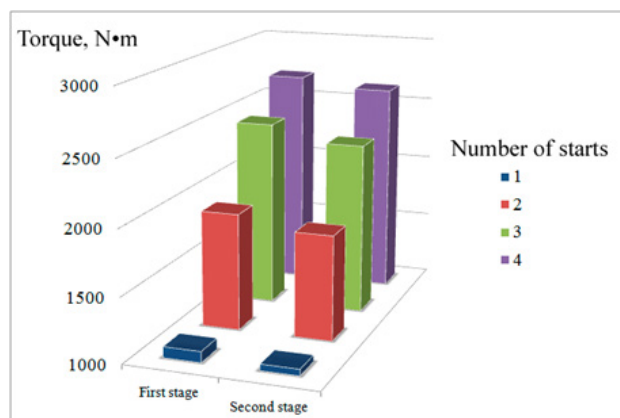


Fig. 4. Variation of torque for different surface relief starts

the optimal shape of the helical relief, as it provides the greatest amount of torque in comparison with other options. An increase in the number of relief

starts entails a corresponding increase in the magnitude of the torque, but the effectiveness of its increase gradually decreases.

Financial support was provided by a grant from the Russian President (project SP-1051.2022.1).

Список литературы

1. Stroykov, G. Powering Multiple Gas Condensate Wells in Russia's Arctic: Power Supply Systems Based on Renewable Energy Sources / G. Stroykov, A.Y. Cherepovitsyn, E.A. Iamshchikova // Resources. – 2020. – Vol. 9. – No. 11. – P. 130.
2. Бессель, В.В. Повышение эффективности и надежности энергообеспечения удаленных и автономных объектов нефтегазового комплекса России // В.В. Бессель, В.Г. Кучеров, А.С. Лопатин, и др. // Нефтяное хозяйство. – 2018. – № 9. – С. 144–147.
3. Башмур, К.А. Численное исследование параметров геликоидного ротора гидрокинетической турбины / К.А. Башмур, Э.А. Петровский, Т.А. Брюханов, Т.Н. Коленчукова // Перспективы науки. – 2023. – № 9. – С. 72–74.
4. Парыгин, А.Г. О возможностях применения низконапорных микроГЭС для автономного энергоснабжения технологических устройств нефтепроводов / А.Г. Парыгин, А.В. Волков, А.В. Рыженков [и др.]. // Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 10. – С. 127–130.
5. Башмур, К.А. Технологические возможности генератора колебаний с турбиной шнекового типа для повышения нефтеотдачи пластов / К.А. Башмур, Э.А. Петровский, С.В. Зенченко, Т.Н. Коленчукова // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 6. – С. 41–44.
6. Башмур, К.А., Мусазаде, Э.Ш. Патент № 2781027 РФ, МПК F03B 13/00. Роторный модуль, автономный электрогенератор, содержащий роторный модуль, и система борьбы с трубными отложениями, включающая автономный электрогенератор. № 2022112346; Заявл. 04.05.2022; Опубл. 04.10.2022. Бюл. – № 28. – С. 13.

References

2. Bessel', V.V. Povysheniye effektivnosti i nadezhnosti energoobespecheniya udalennykh i avtonomnykh ob'yektov neftegazovogo kompleksa Rossii // V.V. Bessel', V.G. Kucherov, A.S. Lopatin, i dr. // Neftyanoye khozyaystvo. – 2018. – № 9. – S. 144–147.
3. Bashmur, K.A. Chislennoye issledovaniye parametrov gelikoidnogo rotora gidrokineticheskoy turbiny / K.A. Bashmur, E.A. Petrovskiy, T.A. Bryukhanov, T.N. Kolenchukova // Perspektivy nauki. – 2023. – № 9. – S. 72–74.

4. Parygin, A.G. O vozmozhnostyakh primeneniya nizkonapornykh mikroGES dlya avtonomnogo energosnabzheniya tekhnologicheskikh ustroystv nefteprovodov / A.G. Parygin, A.V. Volkov, A.V. Ryzhenkov [i dr.]. // Neftyanoye khozyaystvo. – 2015. – № 10. – S. 127–130.
 5. Bashmur, K.A. Tekhnologicheskiye vozmozhnosti generatora kolebaniy s turbinoy shnekovogo tipa dlya povysheniya nefteotdachi plastov / K.A. Bashmur, E.A. Petrovskiy, S.V. Zenchenko, T.N. Kolenchukova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2022. – № 6. – S. 41–44.
 6. Bashmur, K.A., Musazade, E.SH. Patent № 2781027 RF, MPK F03B 13/00. Rotornyy modul', avtonomnyy elektrogenerator, soderzhashchiy rotornyy modul', i sistema bor'by s trubnymi otlozheniyami, vklyuchayushchaya avtonomnyy elektrogenerator. № 2022112346; Zayavl. 04.05.2022; Opubl. 04.10.2022. Byul. – № 28. – S. 13.
-

© K.A. Bashmur, A.N. Dimov, E.A. Petrovsky, O.A. Kolenchukov, 2024

УДК 681.51

Р.Г. ВИЛЬДАНОВ, И.В. БЕЛОВ

Институт нефтепереработки и нефтехимии ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной университет» (филиал), г. Салават

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ БЛОКОМ СТАБИЛИЗАЦИИ УСТАНОВКИ ГИДРООЧИСТКИ ПО ПРОГНОЗИРУЮЩЕЙ МОДЕЛИ

Ключевые слова: горизонт прогноза; управление по прогнозирующей модели; MPC-регулятор.

Аннотация. Целью работы является сравнение систем автоматического управления с классическим ПИД-регулятором и с MPC-регулятором на установке гидроочистки. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: создание моделей системы с прогнозирующим контуром и классическим ПИД-регулятором, исследование моделей и анализ результатов моделирования. Моделирование выполнено в программе *MATHLAB*. Сравнительный анализ результатов моделирования производился по показателям качества регулирования. Показано, что качество переходного процесса автоматического управления процессом стабилизации гидрогенизата оказывается в случае MPC-управления выше по сравнению с ПИД-управлением.

Основным процессом, протекающим в блоке стабилизации установки гидроочистки, является ректификация. Целью работы является разработка APC-системы управления по прогнозирующей модели колонной стабилизации и анализ качества APC-управления, основанный на прямых и интегральных показателях качества управления.

Существующие на сегодняшний день системы автоматизированного управления опираются на классические методы регулирования, но при этом соответствуют требованиям безопасности и выполняют возложенные на них задачи. Однако данные системы не ориентированы на эффективность. Их место в автоматизированном

управлении постепенно занимают системы усовершенствованного управления технологическим процессом (СУУТП), эквивалентное название – APC (от англ. *Advanced Process Control*), позволяющие снизить колебания технологических параметров благодаря встроенной в них математической модели технологического процесса. Основное направление развития СУУТП – управление с использованием прогнозирующих моделей [1; 2].

Важны системы управления с прогнозирующей моделью (*Model Predictive Control – MPC*), поскольку такие модели обычно являются центральным звеном усовершенствованного управления. Принцип MPC заключается в учете будущего поведения объекта, что в условиях ограничений на управляющие воздействия и управляемые технологические переменные позволяет резко повысить качество регулирования и даже перейти к оптимальному управлению [2].

В автоматизированном управлении объектами нефтегазовой отрасли достаточно распространены регуляторы пропорционально-интегрально-дифференцирующего (ПИД) типа (ПИД-регуляторы). ПИД-регулятор имеет простую и компактную структуру, однако при этом позволяет в большинстве случаев достичь цели управления. Главный вопрос использования ПИД-регулятора – настройка коэффициентов составляющих. В настоящее время настройка коэффициентов регулятора может осуществляться в автоматическом режиме, но не стоит забывать о такой проблеме, как дрейф параметров во времени у большинства технологических процессов нефтегазовой промышленности. Таким образом, ПИД-регулятор, настроенный один раз на старте ввода системы в эксплу-

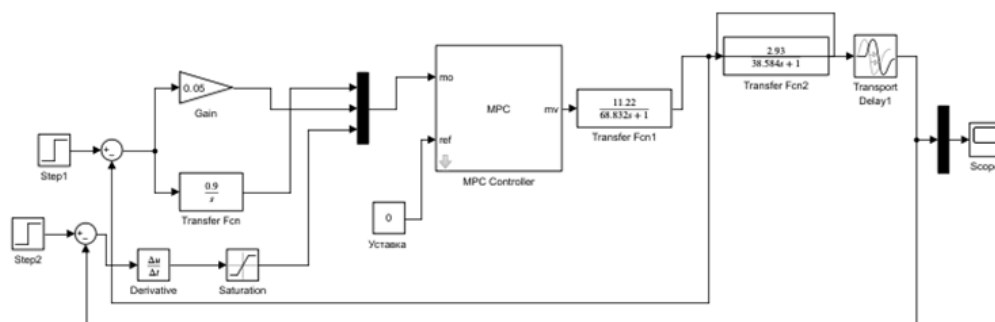


Рис. 1. Модель системы с прогнозирующим контуром

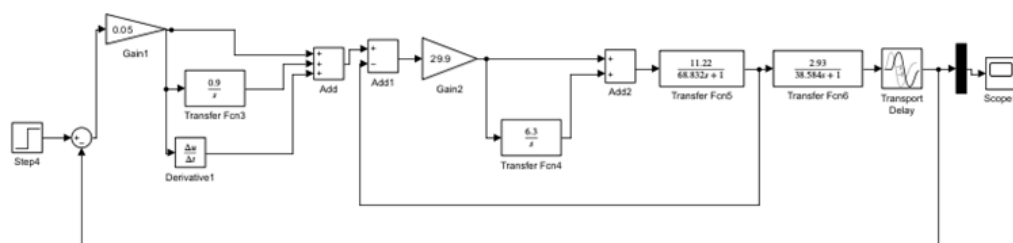


Рис. 2. Модель системы с классическим ПИД-регулятором

атацию, не в состоянии обеспечить достижение цели управления на большей части времени эксплуатации объекта управления (ОУ) [3].

В работах [4–6] выполнены синтез и сравнение систем автоматического управления с различными регуляторами. При сравнении показателей качества полученных переходных процессов не удалось сделать однозначный выбор в пользу одного из сравниваемых регуляторов. Отмечены достоинства и недостатки рассмотренных регуляторов. С точки зрения практического применения и реализации рассмотренных регуляторов наиболее простым является нечеткий ПИД-регулятор, так как для реализации этого регулятора могут быть использованы типовые алгоритмы и контроллеры.

Для реальных систем управления одной из проблем является эффект «windup», называемый также эффектом интегрального насыщения, который возникает из-за нелинейности

некоторых элементов реальных систем. Данная нелинейность возникает ввиду различных ограничений реальной системы. Например, ограничение по мощности двигателя, по выходной скорости вращения вала двигателя, угла поворота, площади поперечного сечения клапана и других ограничений. Нелинейности принудительно разрывают контур регулирования при достижении переменной граничного значения, или же можно сказать, что контур переходит в состояние насыщения. В данном состоянии изменения входной переменной не оказывают никакого влияния на выходную переменную звена. Для минимизации неблагоприятных последствий интегрального насыщения существует возможность применения стратегии управления типа «*anti-windup control*». Для реализации данной стратегии управления в пакете *Simulink* был применен метод, представленный в работе «*Anti-Windup Control Using a PID Controller*» на

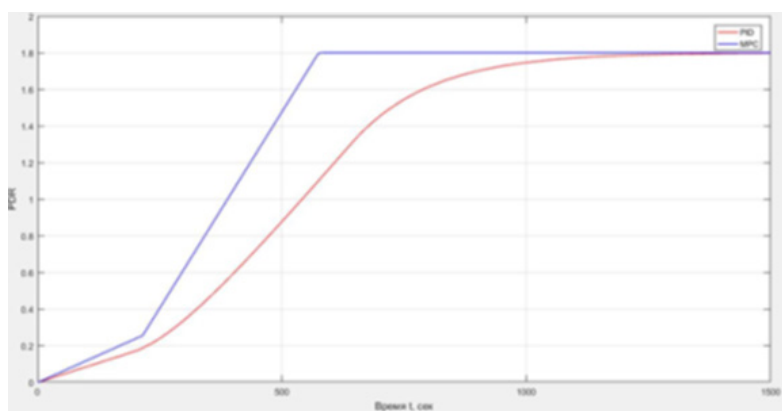


Рис. 3. Переходные процессы для прогнозирующей модели и классического ПИД-регулятора

Таблица 1. Показатели качества переходного процесса

Регулятор	Перерегулирование, %	Время переходного процесса, с	Статическая ошибка, %
<i>MPC</i>	0	590	0,034
ПИД	0	1 359	0,041

сайте поддержки пользователей *MatLab*.

Этапы *MPC*-подхода к управлению выполняются в следующей последовательности операций.

1. На первом этапе берется относительно простая математическая модель ОУ, для которого начальными условиями для модели системы служит состояние объекта в текущий момент. Далее берутся уравнения этой модели и производится интегрирование этих уравнений. По итогу формируют прогноз возможного движения объекта в рамках горизонта прогноза.

2. На втором этапе производится оптимизация программного управления, целью этапа является приближение переменных прогнозирующей модели, которые регулируются системой, к необходимым задающим сигналам на горизонте прогноза.

3. На следующем этапе происходит сдвиг горизонта прогноза на следующий шаг, а первые три пункта данной последовательности зацикливаются.

В данной работе выполнено сравнение систем автоматического управления с класси-

ческим ПИД-регулятором и с *MPC*-регулятором [7; 8]. Модели с *MPC*-регулированием и с классическим ПИД-регулятором представлены на рис. 1 и 2.

Переходные процессы при регулировании объекта управления представлены на рис. 3.

Выполнен сравнительный анализ результатов работы классического ПИД-регулятора и *MPC*-регулятора. Прямые показатели качества переходных процессов при ПИД-регулировании и *MPC*-регулировании представлены в табл. 1.

По установившимся значениям регулируемого параметра и по значениям прямых показателей качества переходного процесса можно сделать вывод о том, что использование *MPC*-подхода позволило получить меньшее время регулирования и более близкое к заданному значению регулируемого параметра колонны.

Сравнительный анализ приведенных примеров реализации алгоритмов *PID*- и *MPC*-управления показывает, что потенциал повышения качества автоматического управления процессом стабилизации гидрогенератора оказывается в случае *MPC*-управления выше по сравнению с ПИД-управлением.

Список литературы

1. Дозорцев, В.М. Усовершенствованное управление технологическими процессами (АРС): 10 лет в России / В.М. Дозорцев, Э.Л. Ицкович, Д.В. Кнеллер // Автоматизация в промышленности. – 2013. – № 1. – С. 12–19.
2. Дозорцев, В.М. АРС – усовершенствованное управление технологическими процессами / В.М. Дозорцев, Д.В. Кнеллер // Датчики и системы. – 2005. – № 10. – С. 56–62.
3. Денисенко В.Д. ПИД-регуляторы: вопросы реализации // В записную книжку инженера: [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.cta.ru/cms/f/364276.pdf>.
4. Надеждин, И.С. Системы управления нестационарным объектом на основе MPC-регулятора и ПИД-регулятора с нечеткой логикой / И.С. Надеждин, А.Г. Горюнов, Ф. Маненти // Управление большими системами: сборник трудов. – 2018. – № 75. – С. 50–75.
5. Вильданов, Р.Г. Применение статистических методов для регулирования производства пропилен / Р.Г. Вильданов, Г.В. Капустин // Повышение надежности и энергоэффективности электротехнических систем и комплексов: межвузовский сборник научных трудов / редкол. : В.А. Шабанов и др. – Уфа : Изд-во УГНТУ, 2014. – С. 258–260.
6. Бикметов, А.Г. Моделирование автоматизированной системы регулирования расхода с FUZZY-регулятором / А.Г. Бикметов, Р.Г. Вильданов // Повышение надежности и энергоэффективности электротехнических Систем и комплексов : межвузовский сборник научных трудов, Уфа, 01 апреля 2014 года / Ответственный редактор В.А. Шабанов. – Уфа : Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2014. – С. 184–186.
7. Гизатуллин, М.О. Применение системы усовершенствованного управления технологическим процессом для контроля нормального режима работы реактора в процессе полимеризации / М.О. Гизатуллин, Р.Г. Вильданов // Наука и бизнес: пути развития. – 2023. – № 2(140). – С. 19–22.
8. Вильданов, Р.Г. Современные технологии и инновации в области газофакельных узлов: перспективы и применение / Р.Г. Вильданов, А.А. Афанасьев // Наука и бизнес: пути развития. – 2024. – № 5(155). – С. 19–22.

References

1. Dozortsev, V.M. Usovershenstvovannoye upravleniye tekhnologicheskimi protsessami (APC): 10 let v Rossii / V.M. Dozortsev, E.L. Itskovich, D.V. Kneller // Avtomatizatsiya v promyshlennosti. – 2013. – № 1. – S. 12–19.
2. Dozortsev, V.M. ARS – usovershenstvovannoye upravleniye tekhnologicheskimi protsessami / V.M. Dozortsev, D.V. Kneller // Datchiki i sistemy. – 2005. – № 10. – S. 56–62.
3. Denisenko V.D. PID-regulyatory: voprosy realizatsii // V zapisnyuyu knizhku inzhenera: [Electronic Resource]. – Access Mode : <https://www.cta.ru/cms/f/364276.pdf>.
4. Nadezhdin, I.S. Sistemy upravleniya nestatsionarnym ob"yektom na osnove MPC-regulyatora i PID-regulyatora s nechetkoy logikoy / I.S. Nadezhdin, A.G. Goryunov, F. Manenti // Upravleniye bol'shimi sistemami: sbornik trudov. – 2018. – № 75. – S. 50–75.
5. Vil'danov, R.G. Primeneniye statisticheskikh metodov dlya regulirovaniya proizvodstva propilena / R.G. Vil'danov, G.V. Kapustin // Povysheniye nadezhnosti i energoeffektivnosti elektrotekhnicheskikh sistem i kompleksov: mezhvu-zovskiy sbornik nauchnykh trudov / redkol. : V.A. Shabanov i dr. – Ufa : Izd-vo UGNTU, 2014. – S. 258–260.
6. Bikmetov, A.G. Modelirovaniye avtomatizirovannoy sistemy regulirovaniya raskhoda s FUZZY-regulyatorom / A.G. Bikmetov, R.G. Vil'danov // Povysheniye nadezhnosti i energoeffektivnosti elektrotekhnicheskikh Sistem i kompleksov : mezhvuzovskiy sbornik nauchnykh trudov, Ufa, 01 aprelya 2014 goda / Otvetstvennyy redaktor V.A. Shabanov. – Ufa : Ufimskiy gosudarstvennyy neftyanoy tekhnicheskiy universitet, 2014. – S. 184–186.
7. Gizatullin, M.O. Primeneniye sistemy usovershenstvovannogo upravleniya tekhnologicheskim

protssom dlya kontrolya normal'nogo rezhima raboty reaktora v protsesse polimerizatsii / M.O. Gizatullin, R.G. Vil'danov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2023. – № 2(140). – S. 19–22.

8. Vil'danov, R.G. Sovremennyye tekhnologii i innovatsii v oblasti gazofakel'nykh uzlov: perspektivy i primeneniye / R.G. Vil'danov, A.A. Afanas'yev // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2024. – № 5(155). – S. 19–22.

© Р.Г. Вильданов, И.В. Белов, 2024

УДК 544.2

А.В. КОНДРАШОВА¹, Р.И. КУЗЬМИНА², М.К. САДЫГОВА¹, А.Р. АБУШАЕВА¹

¹ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»;

²ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДНОГО СОРБЕНТА ОПОКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МЯСНОГО ЦЕХА

Ключевые слова: адсорбционные свойства; биопрепарат «Байкал ЭМ-1»; микроорганизмы; мясной цех; опока; очистка; природный сорбент; сточные воды.

Аннотация. В данной статье рассматривается актуальная проблема в области защиты окружающей среды – очистка сточных вод. Целью статьи является очистка сточных вод мясного цеха пищевого предприятия природным сорбентом опокой и иммобилизованными на данном сорбенте микроорганизмами биопрепарата «Байкал ЭМ-1». Для увеличения адсорбционных свойств проводили прокалку дисперсного кремнезема опоки. Основное внимание в работе авторы акцентируют на сравнении очистки сточных вод исходной и прокаленной опок и опоки, которая является носителем микроорганизмов ЭМ-препарата.

Мясокомбинаты потребляют большое количество чистой воды, поэтому их сточные воды сильно загрязнены. Сточные воды представляют собой сложную систему, которая содержит большое количество различных загрязнений: кровь, частицы мяса, жиры, кожа, бактерии. Однако особую опасность представляет возможное содержание в сточных водах мясоперерабатывающих предприятий патогенных микроорганизмов [1; 2].

Для решения проблемы по очистке сточных вод необходимо применять наиболее эффективные и экологически безопасные мероприятия. Одним из перспективных направлений является технология использования наиболее дешевых

сорбентов, к которым относится дисперсный кремнезем – опока (рис. 1) [3; 4].

Целью данной статьи является изучение очистки сточных вод мясного цеха пищевого предприятия природной опокой и иммобилизованными на ней микроорганизмами биопрепарата «Байкал ЭМ-1».

Основным преимуществом данного природного сорбента является то, что после очистки загрязненных объектов вредные вещества достигают уровня предельно допустимых концентраций.

Исследователи, которые занимаются адсорбцией, очень часто для очистки сточных вод мясокомбинатов применяют именно этот природный минерал, который характеризуется высокими адсорбционными, ионообменными и фильтрационными свойствами, наличием крупных месторождений, развитой пористой структурой, дешевизной и доступностью [5].

Данный природный сорбент относится к осадочным микропористым породам, которые состоят из мелкозернистого кремнезема с различными примесями [6; 7]. Поэтому было проведено исследование адсорбционных свойств природного минерала опоки при очистке сточных вод мясного цеха пищевого предприятия.

В данной работе применяли следующие методы исследований и расчетов:

- измерение pH сточной воды (рис. 2);
- фотометрические исследования для измерения массовой концентрации ионов аммония в сточных водах (рис. 3);
- массовую концентрацию нитрит-ионов в сточных водах.



Рис. 1. Природная опока



Рис. 2. Прибор *pH*-метр-*pH410*



Рис. 3. Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01

Также проводили метод определения массовой концентрации жиров, основанный на их извлечении органическим растворителем из анализируемой пробы воды и последующим

количественным гравиметрическим определением.

Для изучения очистки сточных вод применяли природный сорбент – опоку фракций



Рис. 4. Исходная опока (фракция 1–3 мм)

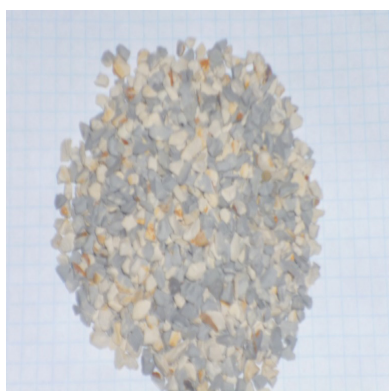


Рис. 5. Исходная опока (фракция 3–5 мм)



Рис. 6. Колонки с природной опокой фракций 1–3 и 3–5 мм

1–3 (рис. 4) и 3–5 мм (рис. 5).

Природный сорбент опоку загружали в две стеклянные колонки, сточную воду про-

пускали через этот сорбент со скоростью 3,5–4,0 мл/мин (рис. 6).

Чтобы на опоку адсорбировались полез-



Рис. 7. Биопрепарат «Байкал-ЭМ-1»



Рис. 8. Муфельная печь СНОЛ – 16.2.5.1/11 – М1У42

Таблица 1. Результаты очистки сточной воды (исходная опока фракции 1–3 мм)

Наименование показателя	Проба сточной воды	Очищенная вода исходной опокой фракцией 1–3 мм	Единицы измерения	Предельно допустимая концентрация (ПДК)
Нитриты	0,89	0,70	мг/дм ³	0,08
Аммоний ион	0,60	0,38	мг/дм ³	0,05
Жиры	3,50	3,48	мг/дм ³	Не норм.

ные микроорганизмы биопрепарата «Байкал ЭМ-1», им пропитывали природный сорбент. В состав данного ЭМ-препарата входят молочнокислые, азотфиксирующие, фотосинтезирующие бактерии, микроскопические дрожжи, которые сосуществуют в одной среде в режиме активного обмена источниками питания (рис. 7). Время пропитки – один и

два часа.

Также природный сорбент подвергали проклевке в муфельной печи для увеличения адсорбционных свойств при температуре 500 °С (рис. 8).

В эксперименте бралась параллель исследований: исходная опока разных фракций и опока, иммобилизованная микроорганизмами

Таблица 2. Результаты очистки сточной воды (исходная опока фракции 3–5 мм)

Наименование показателя	Проба сточной воды	Очищенная вода исходной опокой фракцией 3–5 мм	Единицы измерения	Предельно допустимая концентрация (ПДК)
Нитриты	0,89	0,88	мг/дм ³	0,08
Аммоний ион	0,70	0,69	мг/дм ³	0,05
Жиры	3,50	3,40	мг/дм ³	Не норм.

Таблица 3. Пропитка ЭМ-препаратом «Байкал-ЭМ-1» (исходная и прокаленная опока фракции 1–3 мм) (один час)

Наименование показателя	Проба сточной воды	Вода пробы через исходную опоку, пропитанную ЭМ-препаратом	Вода пробы через прокаленную опоку, пропитанную ЭМ-препаратом	Единицы измерения	ПДК
1	2	3	4	5	6
Аммоний ион	0,60	0,11	0,13	мг/дм ³	0,05
Нитриты	0,89	0,69	0,67	мг/дм ³	0,08
Жиры	3,50	3,46	3,47	мг/дм ³	Не норм.

Таблица 4. Пропитка ЭМ-препаратом «Байкал-ЭМ-1» (исходная и прокаленная опока фракции 1–3 мм) (два часа)

Наименование показателя	Проба сточной воды	Вода пробы через исходную опоку, пропитанную ЭМ-препаратом	Вода пробы через прокаленную опоку, пропитанную ЭМ-препаратом	Единицы измерения	ПДК
1	2	3	4	5	6
Аммоний ион	0,60	0,11	0,15	мг/дм ³	0,05
Нитриты	0,89	0,69	0,70	мг/дм ³	0,08
Жиры	3,50	3,20	3,22	мг/дм ³	Не норм.

ЭМ-препарата «Байкал ЭМ-1».

В табл. 1 представлены результаты очистки сточной воды после ее пропуска через исходную опоку фракции 1–3 мм, а в табл. 2 – через исходную опоку фракции 3–5 мм.

Как видно из данных табл. 1 и 2, при очистке сточной воды исходной опокой фракций 1–3 и 3–5 мм снизились показатели нитрит-иона, иона аммония и жиров. Но более лучший результат получается после очистки сточной

воды исходной опокой фракции 1–3 мм, так как чем меньше зерно сорбента, тем будет выше его адсорбционная поверхность. Поэтому в дальнейших исследованиях применяли опоку только небольшой фракции 1–3 мм.

Далее брали исходную и прокаленную опоку фракции 1–3 мм, пропитывали раствором ЭМ-препарата «Байкал ЭМ-1» в течение одного и двух часов.

Сначала проводили опыт, в котором использовали опоку, пропитанную в течение од-

ного часа (табл. 3).

Как видно из полученных результатов табл. 3, адсорбция опоки, пропитанной био-препаратом, также проходит успешно, как и адсорбция исходной опоки.

Далее нами была проведена пропитка исходной и прокаленной опоки ЭМ-препаратом «Байкал ЭМ-1» в течение двух часов. Полученные данные представлены в табл. 4.

Как видно из табл. 4, результаты, полу-

ченные в ходе эксперимента с пропитанной опокой в течение двух часов, удовлетворительны.

Таким образом, по всем полученным данным исследований можно сделать вывод о том, что адсорбционные свойства исходной опоки, а также исходной опоки, пропитанной ЭМ-препаратом «Байкал ЭМ-1», и прокаленного сорбента, пропитанного тем же био-препаратом, велики.

Список литературы

1. Акулов, П. Современные технологии очистки сточных вод мясоперерабатывающих предприятий / П. Акулов // Все о мясе. – 2013. – № 1. – С. 30–31.
2. Оковитая, К.О. Обеззараживание сточных вод на мясоперерабатывающем предприятии мясного кластера / К.О. Оковитая, О.А. Суржко // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 2(49). – С. 178.
3. Кондрашова, А.В. Применение опоки в очистке сточных вод / А.В. Кондрашова // Международная научно-практическая конференция, посвященная 20-летию создания Ассоциации «Аграрное образование и наука» «Вклад ученых в повышение эффективности агропромышленного комплекса России». – Саратов : ООО «Амирит», 2018. – С. 116–120.
4. Кондрашова, А.В. Природные минералы в процессах очистки сточных вод / А.В. Кондрашова // Science Time. – 2015. – № 3. – С. 269–270.
5. Кондрашова, А.В. Водоочистка адсорбционным методом / А.В. Кондрашова, Р.И. Кузьмина // Наука и бизнес: пути развития. – 2023. – № 9(147). – С. 54–57.
6. Кузьмина, Р.И. Физико-химические свойства природного кремнезема – опоки / Р.И. Кузьмина, А.В. Кондрашова // Известия Саратовского университета. Серия Химия. Биология. Экология. – 2012. – № 3. – С. 37–40.
7. Москвичева, Е.В. Применение опоки в качестве сорбента для очистки воды / Е.В. Москвичева, Ю.Б. Белоусова, Ю.А. Тищенко // Вестник науки. – 2018. – Т. 3. – № 9(9). – С. 170–173.

References

1. Akulov, P. Sovremennyye tekhnologii ochistki stochnykh vod myasopererabatyvayushchikh predpriyatiy / P. Akulov // Vse o myase. – 2013. – № 1. – S. 30–31.
2. Okovitaya, K.O. Obezrazhivaniye stochnykh vod na myasopererabatyvayushchem predpriyatii myasnogo klastera / K.O. Okovitaya, O.A. Surzhko // Inzhenernyy vestnik Dona. – 2018. – № 2(49). – S. 178.
3. Kondrashova, A.V. Primeneniye opoki v ochistke stochnykh vod / A.V. Kondrashova // Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, posvyashchennaya 20-letiyu sozdaniya Assotsiatsii «Agrarnoye obrazovaniye i nauka» «Vklad uchenykh v povysheniye effektivnosti agropromyshlennogo kompleksa Rossii». – Saratov : ООО «Amirit», 2018. – S. 116–120.
4. Kondrashova, A.V. Prirodnyye mineraly v protsessakh ochistki stochnykh vod / A.V. Kondrashova // Science Time. – 2015. – № 3. – S. 269–270.
5. Kondrashova, A.V. Vodoochistka adsorbtsionnym metodom / A.V. Kondrashova, R.I. Kuz'mina // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2023. – № 9(147). – S. 54–57.

6. Kuz'mina, R.I. Fiziko-khimicheskiye svoystva prirodnogo kremnezema – opoki / R.I. Kuz'mina, A.V. Kondrashova // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Seriya Khimiya. Biologiya. Ekologiya. – 2012. – № 3. – S. 37–40.

7. Moskvicheva, Ye.V. Primeneniye opoki v kachestve sorbenta dlya ochistki vody / Ye.V. Moskvicheva, YU.B. Belousova, YU.A. Tishchenko // Vestnik nauki. – 2018. – T. 3. – № 9(9). – S. 170–173.

© А.В. Кондрашова, Р.И. Кузьмина, М.К. Садыгова, А.Р. Абушаева, 2024

УДК 621.362

*А.С. КЫСЫЫДАК, А.С. САНДАН, О.О. ОНДАР-ООЛ, Б-Б.О. ООРЖАК
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл*

АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ НА ОСНОВЕ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ключевые слова: альтернативное отопление; возобновляемые источники энергии; солнечная энергия; солнечные коллекторы; теплоснабжение.

Аннотация. В данной работе рассмотрены современные вопросы энергосбережения и снижения загрязнения окружающей среды, новые альтернативные способы в решении вопроса теплоснабжения, например, использование энергии солнца. Территория Республики Тыва по уровню солнечной инсоляции относится к числу ведущих регионов России, поэтому использование солнечных коллекторов для получения тепла является перспективным направлением. Целью исследования является изучение альтернативных способов получения тепла на основе доступных технологий.

Задачами работы являются анализ патентных исследований и обзор литературы для поиска технического решения предполагаемого солнечного коллектора, исследование возможностей использования потенциала солнечной энергии в Республике Тыва.

Гипотеза: необходимо внедрение альтернативного теплоснабжения на основе доступных технологий, поскольку на отдельных территориях Республики Тыва данное предложение является единственным целесообразным способом решения проблемы обеспечения тепла в системах отопления и горячего водоснабжения как для бытовых потребителей, так и для сельскохозяйственных объектов.

Методами являются теоретическое и экспериментальное исследования о работе конструкции солнечных коллекторов.

Тепловые электростанции занимают первое место в структуре генерирующих мощностей электростанций России. Их процент составляет почти 69 %, тогда как атомных – 10,6 %, гидравлических электростанций – 21 %, во-

зобновляемых источников энергии – 0,9 % [1]. Учитывая большой объем в энергетике, занимаемый тепловыми электростанциями, следует рассмотреть их негативное воздействие на атмосферу (выброс газов, паров и твердых частиц), гидросферу, литосферу. Россия, так же как и страны мирового сообщества, озадачена вопросами экологии, поэтому государство заинтересовано в альтернативных методах и поддерживает технологии на возобновляемых источниках энергии (**ВИЭ**), в особо благоприятных случаях такие источники рассматриваются как конкурентоспособный экономически выгодный ресурс, особенно в сфере автономного энергоснабжения, где находится более 70 % территории РФ. Один из разделов документа «Энергетическая стратегия России на период до 2035 г.» посвящен развитию нетрадиционных источников энергии и показывает актуальные проблемы и задачи энергетики, а также их решения [1]. Так, по данным Минтопэнерго России на 2024 г. количество внедривших «альтернативную котельную» регионов 35 из 89 [1; 2]. План нацелен на повышение этого числа до 65 регионов к 2035 г. Это количество является одним из целевых показателей решения задачи в сфере теплоснабжения России и ее регионов. Одним из регионов, не имеющих на 2024 г. альтернативных технологий теплоснабжения, является Республика Тыва. Регион имеет потенциал развития возобновляемых источников энергии как доступную технологию. На сегодняшний день в столице Республики Тыва, городе Кызыл, имеется АО «Кызылская ТЭЦ» – самое крупное предприятие энергетики республики, входящее в Енисейскую ТГК-13 – дочернее общество АО «Кызылская ТЭЦ». Наиболее крупными теплогенерирующими источниками в Республике Тыва являются Кызылская тепловая электростанция (**ТЭЦ**), котельная г. Ак-Довурака, котельная г. Шагонара, котельная с. Чаа-Холь, котельная п. Хайыракана. Кызылская ТЭЦ обеспечивает теплом и горячей водой потре-

бителей Кызыла и поселка Каа-Хем (около 40 тысяч жителей), объекты социальной сферы, учреждения образования и здравоохранения, промышленные предприятия и т.д.

По данным схемы теплоснабжения городского округа Кызыл Республики Тыва, на период до 2040 г. теплоснабжение жилищно-коммунального сектора и промпредприятий Кызыла осуществляется от 90 источников теплоснабжения. Источники тепловой энергии Кызыла представляют следующие три группы:

- основной источник теплоснабжения города – Кызыльская ТЭЦ с зафиксированной тепловой мощностью 310,2 Гкал/час, на ТЭЦ установлено шесть котлоагрегатов БКЗ-75-39ФБ;

- две ведомственные котельные – федеральное казенное предприятие (ФКП) «Аэропорт Кызыл» и ООО «Теплосеть плюс» (котельная универсального спортивного комплекса (УСК) «Субедей»), суммарная установленная тепловая мощность которых составляет 13,05 Гкал/ч;

- 87 отопительных и производственно-отопительных котельных, которые являются ведомственными, имеют локальные зоны действия и осуществляют теплоснабжение собственных производственных объектов и незначительной части объектов жилищного и общественного назначения [2; 3].

В Республике Тыва считается распространенным печное отопление в промышленных зданиях, и в частном секторе необходимо учитывать фактор доступности теплоснабжения для населения. Среди таких потенциальных технологий можно выделить солнечный коллектор. Солнечные коллекторы – это устройства, предназначенные для преобразования солнечной энергии в тепло. Они могут быть использованы для различных целей, включая нагрев воды, обогрев помещений и даже для производства электроэнергии в системах с солнечными панелями. Солнечный коллектор рассматривается как возможность создания оптимальной по расходам и максимально эффективной системы отопления для частных домов, жилых помещений, строений курортов и зон отдыха, затрагивая вопрос защиты окружающей среды.

Использование солнечных коллекторов для отопления частных домов в Туве может стать эффективной альтернативой традиционным источникам энергии, таким как твердое топливо или электричество. Это связано с несколькими

преимуществами: снижение расхода энергии – установка солнечных коллекторов позволяет значительно сократить расходы на отопление, особенно в условиях растущих цен на энергоресурсы; экологичность – солнечная энергия является чистым и возобновляемым источником, что способствует снижению углеродного следа и уменьшению негативного воздействия на окружающую среду; независимость от сети – частные дома, оборудованные солнечными коллекторами, могут обеспечивать себя теплом без зависимости от внешних энергоснабжающих компаний, что важно в условиях удаленных и труднодоступных районов; долговечность и минимальные эксплуатационные расходы – современные солнечные коллекторы имеют длительный срок службы и требуют минимального обслуживания.

Несмотря на перечисленные достоинства, есть и определенные сложности, которые необходимо учитывать: первоначальные вложения – выбор и установка солнечных коллекторов могут требовать значительных денежных средств, которые не всегда доступны для всех жителей региона; сезонность – эффективность солнечных коллекторов может снижаться в зимний период из-за сокращения солнечных дней и наличия снега, что необходимо учитывать при проектировании системы отопления; необходимость в системах хранения – для обеспечения бесперебойного отопления в зимние месяцы может потребоваться установка систем накопления тепла (например, теплоаккумуляторов).

Для оценки тенденций развития применения солнечных коллекторов представляет интерес изучение патентных исследований в России. Установлено, что исследования по использованию солнечных коллекторов ведутся российскими учеными и имеют сложные конструктивные особенности, рассчитанные на разные климатические районы нашей страны. По данным патентных источников в основном рассматриваются два вида солнечных коллекторов: вакуумные и жидкостные. Рассмотрим, например, конструкции жидкостных солнечных коллекторов, в которых предлагают вакуумную трубку устанавливать в бак-накопитель с использованием уплотнительного кольца, при этом герметичность соединения обеспечивается хомутом, прижимающим уплотнительное кольцо к наружной поверхности вакуумной трубки. Конусная поверхность, выполненная на торце уплотнительного кольца, обеспечивает допол-

нительный прижим уплотнительного кольца к металлическому кольцу при повышении давления внутри бака-накопителя. Металлическое кольцо устанавливается в пластиковый фитинг как закладной элемент в процессе изготовления фитинга методом литья. Фитинг герметично приваривается к баку-накопителю. Таким образом, возможность утечек теплоносителя сведена к минимуму. Вакуумная трубка имеет прямой контакт с теплоносителем, что увеличивает коэффициент полезного действия (КПД) водонагревателя. Солнечная энергия нагревает теплоноситель, который в результате поднимается в бак за счет естественной циркуляции [5].

Следующий коллектор служит для преобразования солнечной энергии в тепловую в системах отопления и горячего водоснабжения как для бытовых потребителей, так и для сельскохозяйственных объектов. Солнечный коллектор с концентрацией солнечных лучей, состоящий из стекла, концентрирующего солнечные лучи,

и с вакуумной прослойкой. Данная конструкция включает корпус с зазеркаленными боковыми поверхностями, теплоизоляцию, теплообменник, один или два слоя прозрачной полупроводниковой теплоизоляции, концентрирующее стекло или концентрирующее вакуумное стекло [6].

На основании вышеизложенного можно сказать, что альтернативные источники теплоснабжения для всех видов жилых и нежилых помещений, способные снизить стоимость отопления, не загрязняя окружающую среду, являются одной из доступных технологий в решении вопроса теплоснабжения. Остановить свой выбор на одной конструкции как идеальном источнике теплоснабжения невозможно, поскольку у всех есть свои преимущества и недостатки, поэтому стоит делать выбор на основании ряда факторов: погодные и климатические условия, удаленность от инфраструктуры, стоимость оборудования и топлива.

Список литературы

1. Об утверждении Схемы и программы перспективного развития электроэнергетики Республики Тыва на 2022–2026 гг. // Распоряжение Главы Республики Тыва от 30 апреля 2021 г. № 203-РГ.
2. Кысыыдак, А.С. Развитие энергетики Тувы: история и современность / А.С. Кысыыдак, Ю.Ч. Ондар, Ч.В. Сендажы // Вестник Тувинского государственного университета. Технические и физико-математические науки. – 2020. – Вып. 3. – № 4(70). – С. 21–33.
3. Кысыыдак, А.С. Возможность использования солнечных коллекторов как энергоэффективного отопления на примере Республики Тыва / А.С. Кысыыдак, В.У. Монгуш, С.В. Долгар, Т.Э. Ондар // Перспективы науки. – 2021. – № 4(139). – С. 242–244.
4. Патент № 2242299 С1 Российская Федерация, МПК F24S10/40. Солнечный водонагреватель прямого нагрева с вакуумными трубками: № 2022114041: заявл. 24.05.2022: опубл. 12.12.2022 / А.А. Ахмедов, А.А. Ахмедов; заявитель ООО «ЗАО Мушарака».
6. Патент № 2550289 С1 Российская Федерация, МПК F24J 2/26. Солнечный коллектор с концентратором для гелиоводоподогрева: № 2013146771/06: заявл. 18.10.2013: опубл. 10.05.2015 / В.С. Галазов, А.В. Брагинцев; заявитель ГНУ СКНИИМЭСХ Россельхозакадемии.

References

1. Ob utverzhdenii Skhemy i programmy perspektivnogo razvitiya elektroenergetiki Respubliki Tyva na 2022–2026 gg. // Rasporyazheniye Glavy Respubliki Tyva ot 30 aprelya 2021 g. № 203-RG.
2. Kysyydak, A.S. Razvitiye energetiki Tuvy: istoriya i sovremennost' / A.S. Kysyydak, YU.CH. Ondar, CH.V. Sendazhy // Vestnik Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskiye i fiziko-matematicheskkiye nauki. – 2020. – Vyp. 3. – № 4(70). – S. 21–33.
3. Kysyydak, A.S. Vozmozhnost' ispol'zovaniya solnechnykh kollektorov kak energoeffektivnogo otopleniya na primere Respubliki Tyva / A.S. Kysyydak, V.U. Mongush, S.V. Dolgar, T.E. Ondar // Perspektivy nauki. – 2021. – № 4(139). – S. 242–244.
4. Patent № 2242299 C1 Rossiyskaya Federatsiya, MPK F24S10/40. Solnechnyy vodonagrevatel'

pryamogo nagreva s vakuumnymi trubkami: № 2022114041: zayavl. 24.05.2022: opubl. 12.12.2022 / A.A. Akhmedov, A.A. Akhmedov; zayavitel' OOO «ZAO Musharaka».

6. Patent № 2550289 C1 Rossiyskaya Federatsiya, MPK F24J 2/26. Solnechnyy kollektor s kontsentratorom dlya geliovodopodogreva: № 2013146771/06: zayavl. 18.10.2013: opubl. 10.05.2015 / V.S. Galazov, A.V. Braginets; zayavitel' GNU SKNIIMESKH Rossel'khozakademii.

© А.С. Кысыыдак, А.С. Сандан, О.О. Ондар-оол, Б-Б.О. Ооржак, 2024

УДК 620.19

О.А. ЕЛИСЕЕВА, Н.В. КУЛЬЖАНОВА, А.Э. СОРОКИН
ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
имени Д.Ф. Устинова»;
АО «I23 AP3», г. Санкт-Петербург

ВЛИЯНИЕ ДЕФЕКТАЦИИ НА КАЧЕСТВО РЕМОНТА ИЗМЕРИТЕЛЯ СВЕТОВОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПРОПУСКАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ СТЕКЛОЛ «СВЕТ», ВЫПУСКАЕМОГО В АО «НИИПТ «РАСТР»

Ключевые слова: дефектация; качество; производство; риск; системы менеджмента качества; FMEA.

Аннотация. Материалы данной статьи направлены на выявление и устранение отклонений установленных стандартов, использование различных методов при их исключении.

Цель – нахождение зависимости правильности определения технического состояния (дефектации) на качество производства. Задача – определение зависимости влияния некачественно проведенной дефектации на затраты производства. Гипотеза исследования: ошибки при определении технического состояния ведут к повышенным затратам на производстве с точки зрения потраченных как вещественных, так и человеческих ресурсов. Методы: анализ, наблюдение, сравнительный анализ, классификация.

Достигнутые результаты: определение процента неверно проведенных дефектаций; определение процента причин неверно проведенных дефектаций (несоблюдение технологии; человеческий фактор); определение процента продукции с неправильно поставленным техническим состоянием, но выпущенным с завода (обозначать цифрой «ноль» из-за большой вероятности пропустить данную продукцию отделом технического контроля (ОТК) или отделами по надежности); определение влияния неверно проведенных дефектаций на затраты на производстве.

Введение

Дефектация – это процесс выявления и регистрации дефектов или недостатков в продукции или услугах. В рамках дефектации проводятся тщательный анализ и проверка качества с целью выявления любых отклонений от установленных стандартов или требований. Дефектация позволяет не только обнаружить проблемы, но и принять меры для их устранения, что, в свою очередь, способствует повышению качества продукции или услуг и удовлетворенности клиентов. В процессе дефектации могут использоваться различные методы, такие как визуальный осмотр, испытания, измерения, анализ данных и многое другое.

Основные методы обнаружения неисправностей в процессе проведения дефектации

Визуальный осмотр является одним из методов дефектации, которые используются для обнаружения и оценки дефектов или повреждений на различных объектах. Он основан на визуальном анализе и проверке внешнего состояния объекта с целью выявления видимых дефектов.

В процессе визуального осмотра специалист по дефектации внимательно осматривает объект и анализирует его внешний вид. Этот метод позволяет обнаружить различные дефек-

ты, такие как трещины, сколы, коррозия, износ и другие повреждения, которые могут влиять на функциональность или эстетичный вид объекта. Специалист по дефектации визуально осматривает объект, обращая внимание на каждую его часть, деталь или поверхность. Важно учесть, что визуальный осмотр может быть проведен как внутри, так и снаружи объекта, в зависимости от его типа и характеристик.

Визуальный осмотр является одним из наиболее доступных и простых методов дефектации, который может быть применен в различных отраслях, таких как строительство, производство, автомобильная промышленность и другие. Он позволяет оперативно выявить дефекты и проблемы, что способствует повышению качества и безопасности объектов [1; 2].

Испытания – это метод дефектации, который используется для проверки и оценки качества продукции или услуг. Цель испытаний заключается в выявлении возможных дефектов или несоответствий, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации. Испытания могут проводиться на различных этапах жизненного цикла продукта: от разработки и производства до поставки и эксплуатации. Они могут быть как лабораторными, проводимыми в контролируемых условиях, так и полевыми, проводимыми на реальных объектах или в реальных условиях эксплуатации. Основная задача испытаний – обеспечить надежность, безопасность и соответствие продукта или услуги требованиям и стандартам. В процессе испытаний используются различные методы и техники, включая физические, химические, механические, электрические и другие виды проверок. Проведение испытаний позволяет выявить и устранить дефекты на ранних стадиях производства или разработки, что впоследствии снижает риски возникновения проблем.

Важным аспектом проведения испытаний являются составление плана и программы испытаний, а также анализ полученных результатов. Это позволяет оценить соответствие продукта или услуги требованиям и стандартам, а также принять меры по устранению выявленных дефектов.

В итоге испытания являются неотъемлемой частью процесса обеспечения качества и позволяют гарантировать, что продукт или услуга соответствуют высоким стандартам и требованиям потребителей.

Измерения являются одним из методов дефектации, который широко применяется в различных областях, таких как производство, наука, инженерия и многие другие. Этот метод позволяет оценить и проверить качество продукции или процесса путем сбора и анализа данных.

Основная идея измерений заключается в том, чтобы получить количественные результаты, которые могут быть использованы для определения наличия или отсутствия дефектов. Для этого используются различные инструменты и приборы, которые позволяют измерять различные параметры, такие как размер, вес, температура, давление и т.д.

Процесс измерений обычно состоит из нескольких этапов. Сначала определяется, какой параметр требуется измерить, затем выбираются соответствующий метод и инструменты для проведения измерений. После этого производится сбор данных, которые потом анализируются и интерпретируются.

Измерения позволяют выявить дефекты и недостатки в продукции или процессе, что позволяет принять меры по их устранению или улучшению.

Точность и надежность измерений являются ключевыми факторами для получения достоверных результатов. Поэтому копирайтеры, работающие в области измерений, должны быть внимательны к деталям и обладать техническими знаниями, чтобы точно и корректно описывать этот метод дефектации.

Определение объема ремонтных работ по результатам дефектации

При проведении ремонтных работ важно иметь четкое представление о состоянии объекта и необходимости вмешательства. Для этого проводится дефектация, которая позволяет выявить все повреждения, дефекты и неисправности. Результаты дефектации являются основой для определения объема и приоритетности ремонтных работ. Дефектация проводится специалистами, которые осматривают объект, анализируют его техническое состояние и составляют подробный отчет о выявленных проблемах. На основе этого отчета определяются необходимость ремонта, его объем и срочность.

В итоге проведение дефектации и последующее назначение ремонтных работ по ее

результатам является важным этапом в обеспечении надежности и безопасности объекта [3]. Такой подход позволяет эффективно управлять ремонтными процессами и обеспечить долговечность и функциональность.

Основные дефектируемые узлы прибора

Дефектация при приемке в ремонт проводится для трех основных узлов прибора: источника питания, приемной части прибора и излучателя. Данный технологический процесс проводится с целью обеспечения их надежной работы и соответствия требованиям качества. Источник питания обеспечивает постоянное электропитание прибора.

В процессе дефектации проверяются работоспособность и стабильность источника питания, а также его соответствие электрическим параметрам, установленным для данного прибора. Приемная часть прибора предназначена для приема и обработки сигналов. В процессе дефектации данного узла проверяются чувствительность и точность работы приемной части, а также ее способность корректно принимать поступающий сигнал. Излучатель является элементом, отвечающим за передачу сигнала. В процессе дефектации проводилась проверка работоспособности и эффективности излучателя. Все проводимые дефектации позволяют убедиться в надежности и качестве работы вышеперечисленных узлов прибора. Это важный этап производства, который гарантирует, что прибор будет функционировать в соответствии с ожиданиями и требованиями пользователей.

Заполняемая документация при проведении дефектации

При дефектации заполняется специальная документация, которая фиксирует выявленные недостатки или несоответствия. В эту документацию обычно включаются следующие данные.

1. Описание дефекта: подробное описание того, что именно было обнаружено, включая спецификации и характеристики.

2. Место обнаружения: указание конкретного места, где был обнаружен дефект, с указанием номера участка, оборудования и т.д.

3. Дата и время обнаружения: точная дата и время, когда дефект был зафиксирован.

4. Ответственное лицо: данные о том, кто обнаружил дефект и кто отвечает за его устранение.

5. Причины дефекта: анализ причин возникновения дефекта, чтобы предотвратить его повторное появление.

6. Действия по устранению: описание мероприятий, которые необходимо предпринять для устранения дефекта.

7. Сроки исправления: указание сроков, в течение которых необходимо устранить дефект.

8. Подписи участников: подписи лиц, ответственных за обнаружение, устранение и контроль дефекта.

Таким образом, заполнение документации при дефектации является важным этапом в обеспечении качества продукции или услуг и позволяет эффективно управлять процессом устранения недочетов.

Влияние дефектации на затраты производства

Неверная дефектация производственных процессов может иметь серьезное влияние на затраты и эффективность производства. Дефектация, то есть некорректное или неполное выполнение производственных операций, может привести к множеству негативных последствий. Во-первых, дефектация увеличивает количество брака и отходов, что приводит к дополнительным затратам на его утилизацию. Это увеличивает стоимость производства и снижает прибыльность предприятия. Во-вторых, неверная дефектация может привести к задержкам в производственном процессе и увеличению времени выполнения заказов. Это, в свою очередь, может вызвать неудовлетворенность клиентов и потерю доверия к компании. Постоянные задержки могут повлечь за собой потерю заказов и репутации на рынке. Наконец, неверная дефектация влияет на общую эффективность производства и может привести к снижению производительности рабочей силы. Нерациональное использование ресурсов, необходимых для исправления дефектов, также увеличивает затраты на производство.

Таким образом, правильное контролирование и устранение дефектации являются важным аспектом управления производством, позволяющим снизить затраты, повысить эффективность и обеспечить высокое качество продукции.

Список литературы

1. Мазур, И.И. Управление качеством: учебное пособие / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро ; под ред. И.И. Мазура. – М. : Высшая школа, 2003. – 334 с.
2. Марков, А.В. Концепция математического моделирования физико-механических характеристик композиционных материалов / А.В. Марков, О.А. Орешина // Полет. Общероссийский научно-технический журнал. – 2020. – № 12. – С. 3–6.
3. Зекунов, А.Г. Управление качеством: учебник для бакалавров / А.Г. Зекунов. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 475 с.

References

1. Mazur, I.I. Upravleniye kachestvom: uchebnoye posobiye / I.I. Mazur, V.D. Shapiro ; pod red. I.I. Mazura. – M. : Vysshaya shkola, 2003. – 334 s.
2. Markov, A.V. Kontseptsiya matematicheskogo modelirovaniya fiziko-mekhanicheskikh kharakteristik kompozitsionnykh materialov / A.V. Markov, O.A. Oreshina // Polet. Obshcherossiyskiy nauchno-tekhnicheskij zhurnal. – 2020. – № 12. – S. 3–6.
3. Zekunov, A.G. Upravleniye kachestvom: uchebnyk dlya bakalavrov / A.G. Zekunov. – M. : Izdatel'stvo Yurayt, 2019. – 475 s.

© О.А. Елисеева, Н.В. Кульжанова, А.Э. Сорокин, 2024

УДК 633.854

Н.В. УКОЛОВА, О.Н. МАТЯШЕВ, Т.А. ЛЫСОВА, Е.И. ЗУЕВА
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

ЭЛЕМЕНТЫ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ ПРОИЗВОДСТВА ПОДСОЛНЕЧНИКА И ПУТИ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Ключевые слова: производство подсолнечника; ресурсная база; сельское хозяйство; эффект.

Аннотация. Цель – изучение элементов ресурсной базы производства подсолнечника и предложение путей ее совершенствования. Для достижения цели решены следующие задачи: уточнено понятие материальной ресурсной базы, предложены направления совершенствования ресурсной базы производства подсолнечника, показан ожидаемый эффект. Гипотеза исследования: предполагается, что предложенные пути совершенствования ресурсной базы производства подсолнечника помогут добиться большего эффекта при его производстве. Использовались следующие общенаучные методы: метод обобщения, абстрактно-логический метод, монографический. Полученные результаты указывают на то, что выделенные направления совершенствования ресурсной базы производства подсолнечника дадут следующий эффект: сохранение почвенного плодородия и его стабилизация в долгосрочной перспективе; сокращение прямых производственных затрат; повышение урожайности маслосемян.

Производство подсолнечника является стратегически важным направлением в сельскохозяйственной отрасли. В то же время неустойчивая динамика производства маслосемян подсолнечника, а также рост цен на энергоносители, средства защиты растений, удобрения и прочие ресурсы определяют необходимость в поиске научно-обоснованных путей совершенствования ресурсной базы производства подсолнечника [1].

Целесообразно уточнить понятие мате-

риальной ресурсной базы производства подсолнечника и основные ее элементы. По мнению А.П. Потапова, ресурсная база состоит из материальных средств, ценностей, запасов и резервов, которые могут быть задействованы в хозяйственном обороте для достижения экономических и хозяйственных целей [4]. Л.Ф. Бердникова характеризует ресурсную базу хозяйствующих субъектов как совокупность производственных ресурсов (основные фонды, рабочая сила, материальные запасы), финансовых и инновационных ресурсов [2]. Ю.Ю. Пронина рассматривает ресурсную базу сельскохозяйственных организаций как совокупность факторов: административно-правовых (федеральные и локальные законы, программы, проекты в сфере развития сельского хозяйства); экономических (система кредитования, налогообложения, развитие рынков сельскохозяйственной техники и оборудования, запчастей, посевного материала, средств химической защиты и пр.); технико-технологических (применение аграрных технологий, технико-технологические и информационные инновации); социокультурных (естественное и механическое движение сельского населения, уровень его экономической активности, уровень компетентности руководителей сельскохозяйственных организаций) [5]. Н.Р. Кельчевская и ее коллеги выделяют следующие компоненты ресурсной базы региональных агропромышленных комплексов (АПК): природный, демографический, социально-экономический, материально-технический, финансовый, информационный. Автор считает, что ресурсный потенциал является синтетическим показателем, а рассмотренные составляющие могут также подразделяться на подгруппы (земельный, трудовой, энергетический, материальный и



Рис. 1. Направления совершенствования ресурсной базы производства подсолнечника и ожидаемый эффект (составлено авторами)

прочие), подвергаясь как количественной, так и качественной оценке [3]. М.Н. Федоров рассматривает ресурсную базу сельскохозяйственных предприятий как сложную систему, на которую влияет комплекс внешних факторов (социально-политических), внутренних факторов (предпринимательские способности руководства, достигнутый уровень производственных отношений, совокупность факторов производства: земля, труд, капитал), а также характеризуемую «входом» – привлечение производственно-экономических ресурсов и «выходом» – стремление к повышению эффективности использования ресурсов, их оптимизации и достижению показателей расширенного воспроизводства [7]. Согласно мнению Т.А. Тетеринца, к материально-ресурсной базе растениеводства относят вещественную часть производительных сил: земельные ресурсы,

здания и сооружения, машинно-тракторный парк, сырьевые и топливно-энергетические ресурсы [6].

В целом среди исследователей и практиков, выделивших наиболее ключевые элементы, из которых состоит ресурсная база производства маслосемян подсолнечника, не сложилось единого мнения: одни считают, что первостепенной важностью в системе производства обладают существующие технологии (севообороты, в частности), другие отдают приоритет используемым предметам и средствам труда. Следовательно, целесообразно подчеркнуть следующие элементы: технологический, материально-технический (основные средства, оборотные средства).

Авторами статьи выделены различные пути совершенствования ресурсной базы производства подсолнечника. В схематичном виде на-

правления совершенствования ресурсной базы производства подсолнечника можно отразить на рис. 1.

Таким образом, предложенные совершенствования ресурсной базы производства под-

солнечника позволят добиться следующего эффекта: сохранение почвенного плодородия и его стабилизация в долгосрочной перспективе, сокращение прямых производственных затрат, повышение урожайности маслосемян.

Список литературы

1. Оценка использования материальных ресурсов отрасли растениеводства (на примере Саратовской области) / С.И. Ткачев, В.В. Кондак, Л.А. Волощук [и др.] // Наука и бизнес: пути развития. – 2024. – №4(154). – С. 169–173.
2. Бердникова, Л.Ф. Ресурсный потенциал организации: понятие и структура / Л.Ф. Бердникова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2011. – № 1(15). – С. 201–203.
3. Кельчевская, Н.Р. Развитие ресурсного потенциала регионального агропромышленного комплекса: монография / Н.Р. Кельчевская, И.С. Пелымская, Е.В. Андреева. – М. : Издательство «Креативная экономика», 2021. – 128 с.
4. Потапов, А.П. Ресурсный потенциал аграрного производства России: проблемы формирования и перспективы использования. Монография / А.П. Потапов. – Саратов : Издательство «Саратовский источник», 2012. – 152 с.
5. Пронина, Ю.Ю. Ресурсный потенциал аграрного сектора в системе обеспечения продовольственной безопасности России / Ю.Ю. Пронина, Д.В. Сенаторов, М.Р. Бахтеева // Продовольственная политика и безопасность. – 2020. – Т. 7(2). – С. 139–147.
6. Тетеринец, Т.А. Экономика и управление предприятий (организаций) АПК: ресурсы, резервы, развитие: учебно-методическое пособие / Т.А. Тетеринец. – Минск : БГАТУ, 2019. – 736 с.
7. Федоров, М.Н. Ресурсный потенциал сельскохозяйственной организации как система / М.Н. Федоров, А.Б. Волков // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). – 2016. – № 3(24). – С. 119–122.

References

1. Otsenka ispol'zovaniya material'nykh resursov otrasli rasteniyevodstva (na primere Saratovskoy oblasti) / S.I. Tkachev, V.V. Kondak, L.A. Voloshchuk [i dr.] // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2024. – №4(154). – S. 169–173.
2. Berdnikova, L.F. Resursnyy potentsial organizatsii: ponyatiye i struktura / L.F. Berdnikova // Vektor nauki Tol'yattinskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2011. – № 1(15). – S. 201–203.
3. Kel'chevskaya, N.R. Razvitiye resursnogo potentsiala regional'nogo agropromyshlennogo kompleksa: monografiya / N.R. Kel'chevskaya, I.S. Pelymskaya, Ye.V. Andreyeva. – M. : Izdatel'stvo «Kreativnaya ekonomika», 2021. – 128 s.
4. Potapov, A.P. Resursnyy potentsial agrarnogo proizvodstva Rossii: problemy formirovaniya i perspektivy ispol'zovaniya. Monografiya / A.P. Potapov. – Saratov : Izdatel'stvo «Saratovskiy istochnik», 2012. – 152 s.
5. Pronina, YU.YU. Resursnyy potentsial agrarnogo sektora v sisteme obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossii / YU.YU. Pronina, D.V. Senatorov, M.R. Bakhteyeva // Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost'. – 2020. – T. 7(2). – S. 139–147.
6. Teterinets, T.A. Ekonomika i upravleniye predpriyatiy (organizatsiy) APK: resursy,

rezervy, razvitiye: uchebno-metodicheskoye posobiye / T.A. Teterinets. – Minsk : BGATU, 2019. – 736 s.

7. Fedorov, M.N. Resursnyy potentsial sel'skokhozyaystvennoy organizatsii kak sistema / M.N. Fedorov, A.B. Volkov // Yevraziskyiy Soyuz Uchenykh (YESU). – 2016. – № 3(24). – S. 119–122.

© Н.В. Уколова, О.Н. Матяшев, Т.А. Лысова, Е.И. Зуева, 2024

УДК 332.146

Д.В. ХАВИН, А.В. БАШЕВА, В.В. НОЗДРИН, М.В. ЖИРНОВА, П.А. ОВЧИННИКОВ
ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород

РЕГИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ НА ОСНОВЕ СИНХРОНИЗАЦИИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Ключевые слова: градостроительное регулирование; инвестиционная политика; инвестиционно-строительная деятельность; региональный инвестиционный стандарт; стратегическое планирование; территориальное планирование; устойчивое развитие.

Аннотация. Цель исследования – обосновать перспективные направления по совершенствованию региональной градостроительной политики, направленной на достижение задач сбалансированного и устойчивого развития территорий.

Гипотеза: целеполагание в градостроительном проектировании и регулировании на региональном уровне осуществляется с учетом стратегических планов социально-экономического развития субъекта РФ, носит декларативный характер, что является серьезным вызовом для реализации эффективной градостроительной политики.

Задачи исследования: рассмотреть стратегическое и территориальное планирование, градостроительное регулирование и инвестиционную политику как взаимосвязанные элементы механизма регионального развития на примере Нижегородской области; проанализировать взаимосвязь документов социально-экономического развития и градостроительного регулирования, показать необходимость и направления их сопряжения.

В процессе подготовки статьи были использованы следующие методы проведения научных исследований: абстрактно-логический, методы системного и сравнительного анализа, экспертно-аналитический метод.

Достигнутые результаты: установлено, что в основе сбалансированной и эффективной градостроительной политики должна быть

детально проработанная адаптивная система сопряжения и синхронизации между стратегическими планами социально-экономического развития, документами градостроительного регулирования и архитектурно-строительного проектирования на основе современных цифровых решений.

Одним из ключевых направлений Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства РФ на период до 2030 г. с прогнозом до 2035 г. определено формирование новой градостроительной политики, способной дать ответ на современные вызовы. К таким вызовам следует отнести отсутствие механизма, позволяющего надлежащим образом синхронизировать между собой документы градостроительного регулирования и социально-экономического развития. Авторами предлагается к рассмотрению проблематика управления синхронизацией градостроительного регулирования и региональной инвестиционной политики в рамках стратегического планирования развития на примере Нижегородской области.

В текущих условиях конкуренции муниципальных образований за бюджетные и частные источники финансирования значимая роль в обеспечении устойчивого развития территорий Нижегородской области принадлежит инвестиционной политике и стратегическому планированию на уровне региона. В настоящее время основным нормативным документом по стратегическому планированию является Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации», согласно которому стратегическое планирование в РФ осуществляется на феде-

ральном уровне, на уровне субъектов РФ и на уровне муниципальных образований [1]. В соответствии с данным законом разработана и утверждена Стратегия социально-экономического развития Нижегородской области до 2035 г. (с изменениями), утвержденная постановлением Правительства Нижегородской области от 21 декабря 2018 г. № 889 [4].

При разработке направлений стратегического развития были учтены требования федерального законодательства и приоритеты развития РФ, определенные в действующих стратегических документах федерального уровня. Документ создавался в соответствии с национальными целями Указа Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 г.». Стратегия развития Нижегородской области учитывает глобальные тренды на экологизацию (*ESG*-повестка) и цифровую трансформацию экономики.

В регионе действует областной закон от 3 марта 2015 г. № 24-З «О стратегическом планировании в Нижегородской области» [3]. В 2023 г. Нижегородская область реализовала на практике все элементы муниципального инвестиционного стандарта Министерства экономического развития РФ, в том числе: инвестиционная декларация, свод инвестиционных правил, инвестиционный комитет (совет по стратегии развития и инвестициям при Губернаторе Нижегородской области), АО «Корпорация развития Нижегородской области», инвестиционная карта региона (онлайн-база инвестиционных площадок).

Пространственным аспектом стратегического планирования социально-экономического развития Нижегородской области является градостроительное регулирование и проектирование, то есть территориальное планирование размещения объектов строительства с учетом градостроительных ограничений. Градостроительный кодекс РФ (**ГрК РФ**) дает определение понятию «градостроительная деятельность», из которого следует, что целеполагание в градостроительном регулировании направлено на обеспечение устойчивого развития территорий, на обеспечение безопасности объектов капитального строительства, а также на создание благоприятных условий для жизни и деятельности человека. Федеральное законодательство в части технических регламентов устанавливает требования к обеспечению безопасности градо-

строительной деятельности.

Следует сказать, что регулирование градостроительной деятельности выходит за рамки обеспечения безопасности и представляет собой многоаспектную задачу, включающую социальные, экономические и другие важные факторы, которые необходимо учитывать в течение всего жизненного цикла объекта недвижимости.

Востребованными являются применение и совершенствование комплексного подхода к целеполаганию в градостроительном регулировании, чтобы в полной мере реализовать принципы устойчивого развития территорий и способствовать повышению качества жизни людей на основе роста экономической активности в Нижегородской области (**НО**).

Здесь важно отметить, что градостроительное регулирование – это отношения между общественными и частными интересами. Дискуссионным вопросом остается то, чьи интересы являются первичными и в соответствии с какими интересами должна выстраиваться сбалансированная система градостроительного регулирования. В условиях рыночной экономики частный интерес является мотивацией к экономической активности, в том числе в инвестиционно-строительной сфере.

С другой стороны, градостроительная деятельность частных лиц должна регулироваться с позиций общественного интереса. Между общественными и частными интересами необходимо установить баланс. Рассмотрим регулирование градостроительной деятельности с позиций обеспечения такого баланса. Градостроительное регулирование в общем случае реализуется через деятельность органов государственной власти и органов местного самоуправления по упорядочению градостроительных отношений, возникающих в процессе градостроительной деятельности. В градостроительном регулировании особое место занимает правовой режим земельного участка. Рынок строительства и недвижимости невозможен без земельных участков. Правовой режим земельного участка определяется значительным количеством правовых актов, в совокупности образующих градостроительную документацию. Градостроительный кодекс РФ выделяет четыре вида градостроительной документации: документы территориального планирования, документы градостроительного зонирования, документация по планировке территории и нормативы градостроительного проектирования.



Рис. 1. Синхронизация документов градостроительного регулирования и социально-экономического развития на уровне региона

Территориальное планирование является одним из основных инструментов регулирования деятельности по развитию территорий. В фокусе территориального планирования находится рациональная организация территорий, в том числе их экономически эффективное использование, повышение качества среды жизнедеятельности (баланс застроенных и общедо-

ступных пространств).

Основными целями генерального плана (документ территориального планирования) города Нижний Новгород являются обеспечение устойчивого развития территории города и определение функционального назначения территории города, исходя из совокупности социальных, экономических, экологических и иных

факторов, направленных на обеспечение:

- 1) повышения качества городской среды;
- 2) сохранения и регенерации исторического и культурного наследия;
- 3) развития инженерной, транспортной и социальной инфраструктур;
- 4) учета интересов жителей города и взаимовязанное развитие города с населенными пунктами городского округа.

Пространственное развитие территорий муниципальных образований должно быть направлено на улучшение качества жизни населения посредством синхронизации интересов участников инвестиционно-строительного рынка и экономики города (рис. 1).

Документы территориального планирования муниципальных образований должны учитывать совокупность социальных, экономических, экологических и иных факторов согласно стратегии социально-экономического развития муниципального образования.

Для достижения поставленных целей функциональное зонирование в схемах территориального планирования городских округов (поселений) должно иметь финансово-экономическое обоснование в рамках регионального стратегического планирования. В отечественной практике свобода частного предпринимательства в инвестиционно-строительной сфере имеет ограничения, которые устанавливаются с помощью градостроительного зонирования. К документам градостроительного зонирования законом отнесены Правила землепользования и застройки (ПЗЗ). Правила являются важным документом для застройщика, так как они устанавливают основные требования (ограничения) к застройке земельного участка. В соответствии с ГрК РФ структура ПЗЗ включает в себя:

- 1) порядок применения и внесения изменений в Правила;
- 2) карту градостроительного (территориального) зонирования;
- 3) градостроительные регламенты.

Карта градостроительного зонирования фиксирует границы территориальных зон. При этом один земельный участок должен относиться только к одной территориальной зоне. Карта градостроительного зонирования в Правилах землепользования и застройки является детализацией схемы границ функциональных зон в составе Генерального плана.

При подготовке ПЗЗ границы территори-

альных зон устанавливаются с учетом функциональных зон и параметров их планируемого развития, определенных Генеральным планом (выполняется принцип соответствия территориальных зон функциональным зонам) [6].

Градостроительный регламент включает в себя информацию:

- о видах разрешенного использования земельных участков и объектов капитального строительства;
- о предельных (минимальных и/или максимальных) размерах земельных участков и предельных параметрах разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства;
- об ограничениях использования земельных участков и объектов капитального строительства, устанавливаемых в соответствии с законодательством РФ;
- расчетные показатели обеспеченности инфраструктурой (коммунальной, транспортной, социальной) и расчетные показатели территориальной доступности такой инфраструктуры, если в границах территориальной зоны предусматривается осуществление деятельности по комплексному и устойчивому развитию территории.

Одной из важнейших характеристик земельного участка является вид разрешенного использования, определяющий назначение объектов капитального строительства, которые могут быть возведены на земельном участке. Информация, касающаяся градостроительного регулирования застройки конкретной территории, выдается субъектам инвестиционно-строительного процесса в виде градостроительного плана земельного участка (ГПЗУ). Данный документ выполняет переходную функцию от градостроительного регулирования к архитектурно-строительному проектированию. В рамках предпроектного анализа застройщику необходимо получить ГПЗУ для обоснования возможности реализации принятого варианта застройки с учетом ограничений, установленных градостроительными регламентами для выбранного земельного участка.

Отметим, что в настоящее время отсутствует переходный документ от планов социально-экономического развития к градостроительному регулированию [2]. Градостроительное проектирование должно быть направлено не только на установление условий и ограничений для инвестиционно-строительной деятельности, но

и на активное побуждение к развитию территорий городских округов (поселений).

Важной составляющей структуры и функционального наполнения информационных систем обеспечения градостроительной деятельности должно стать отображение на электронной картографической основе актуальных данных о рыночной конъюнктуре, маркетинговых показателей локации, социальных индикаторов и других характеристик, необходимых для комплексной оценки инвестиционной привлекательности планируемых к застройке территорий [5].

В этой связи представляется целесообразным интеграция государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности Нижегородской области (ГИСОГД НО) и инвестиционной карты региона в единую цифровую платформу. Предлагаемая единая цифровая платформа должна содержать всю необходимую информацию для финансово-экономического обоснования архитектурно-градостроительной концепции проекта с учетом сведений, документов и материалов для обеспечения безопасного и устойчивого развития территорий.

Например, реализация повестки устойчивого развития Нижегородской области требует интеграции ESG-принципов в градостроительные регламенты и нормативное регулирование зон с

особыми условиями использования территорий [7]. Зоны с особыми условиями использования территорий (ЗОУИТ) – это территории с определенным правовым режимом и ограничениями, например, по эксплуатации участков или строительству на них. Такие территории нужны, чтобы обеспечить безопасность и благоприятные условия для жизнедеятельности человека, а также ограничить негативное воздействие на окружающую среду.

Новым региональным трендом должна стать поддержка экологически ответственного бизнеса в градостроительном регулировании. Следует отдавать приоритет проектам территориального развития, которые отвечают требованиям стандартов «зеленого» строительства. Развитие градостроительного регулирования в направлении «зеленой повестки» устойчивого развития муниципальных образований на начальном этапе может носить добровольный и рекомендательный характер.

Таким образом, эффективная региональная градостроительная политика должна учитывать целевые показатели стратегического планирования социально-экономического развития Нижегородской области, выявлять и минимизировать избыточные ограничения по использованию земельных участков для строительства, обеспечивать баланс интересов всех заинтересованных сторон.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 14.07.2021 № 1912-р «Цели и основные направления устойчивого (в том числе зеленого) развития Российской Федерации».
2. Распоряжение Правительства РФ от 31.10.2022 № 3268-р «Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года».
3. Закон Нижегородской области от 03.03.2015 № 24-3 «О стратегическом планировании в Нижегородской области».
4. Постановление Правительства Нижегородской области от 21.12.2018 № 889 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Нижегородской области до 2035» (с изменениями).
5. Распоряжение Правительства Нижегородской области от 21.09.2018 № 1013-р «Об улучшении состояния инвестиционного климата в Нижегородской области».
6. Овчинников, П.А. Градостроительный анализ земельных участков для обоснования целесообразности инвестиционно-строительной деятельности / П.А. Овчинников // Современные тенденции инновационного развития России: теория и практика : материалы Национальной научно-практической конференции – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2022. – С. 82–86.
7. Хавин, Д.В. Актуальность внедрения и нормативная база ESG-трансформации в инвестиционно-строительном процессе / Д.В. Хавин, П.А. Овчинников // Актуальные проблемы социально-экономического и технологического развития России: теория и практика : материалы Национальной научно-практической конференции – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2023. – С. 162–165.

References

1. Rasporyazheniye Pravitel'stva RF ot 14.07.2021 № 1912-r «Tseli i osnovnyye napravleniya ustoychivogo (v tom chisle zelenogo) razvitiya Rossiyskoy Federatsii».
2. Rasporyazheniye Pravitel'stva RF ot 31.10.2022 № 3268-r «Strategiya razvitiya stroitel'noy otrasli i zhilishchno-kommunal'nogo khozyaystva Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda s prognozom do 2035 goda».
3. Zakon Nizhegorodskoy oblasti ot 03.03.2015 № 24-Z «O strategicheskom planirovanii v Nizhegorodskoy oblasti».
4. Postanovleniye Pravitel'stva Nizhegorodskoy oblasti ot 21.12.2018 № 889 «Ob utverzhenii Strategii sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Nizhegorodskoy oblasti do 2035» (s izmeneniyami).
5. Rasporyazheniye Pravitel'stva Nizhegorodskoy oblasti ot 21.09.2018 № 1013-r «Ob uluchshenii sostoyaniya investitsionnogo klimata v Nizhegorodskoy oblasti».
6. Ovchinnikov, P.A. Gradostroitel'nyy analiz zemel'nykh uchastkov dlya obosnovaniya tselesoobraznosti investitsionno-stroitel'noy deyatel'nosti / P.A. Ovchinnikov // *Sovremennyye tendentsii innovatsionnogo razvitiya Rossii: teoriya i praktika : materialy Natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii – Nizhniy Novgorod : NNGASU, 2022. – S. 82–86.*
7. Khavin, D.V. Aktual'nost' vnedreniya i normativnaya baza ESG-transformatsii v investitsionno-stroitel'nom protsesse / D.V. Khavin, P.A. Ovchinnikov // *Aktual'nyye problemy sotsial'no-ekonomicheskogo i tekhnologicheskogo razvitiya Rossii: teoriya i praktika : materialy Natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii – Nizhniy Novgorod : NNGASU, 2023. – S. 162–165.*

© Д.В. Хавин, А.В. Башева, В.В. Ноздрин, М.В. Жирнова, П.А. Овчинников, 2024

УДК 338

НАСЕР МУХАММЕД ХУСЕЙН НАСЕР
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов
имени Патриса Лумумбы», г. Москва

СТРАТЕГИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО КЛАСТЕРА КАК МЕХАНИЗМ АКТИВИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ НА МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ: ОПЫТ ЯПОНИИ

Ключевые слова: малые и средние предприятия; промышленные кластеры; технологическая инновация; Япония.

Аннотация. Целью данной статьи являются определение стратегии промышленного кластера и роли, которую он играет в создании подходящей среды для активизации технологической инновационной деятельности на малых и средних предприятиях, а также углубление понимания темы промышленных кластеров и технологических инноваций. Исследователь пришел к выводу о том, что малые и средние предприятия играют важную роль в развитии стран в целом и в Японии в частности, эта особая роль проявляется в области инноваций, исследований и разработок, а также в расширении возможностей для адаптации и разделения труда, снижении издержек производства, что в конечном итоге приводит к повышению конкурентных преимуществ продукции и улучшению экспортных возможностей.

Большая часть международного опыта в области экономических институтов доказала, что их неудача связана не только с проблемами, с которыми они сталкиваются, но и с распадом и отсутствием связи в целостной структуре, с этой точки зрения институты имели тенденцию собираться и концентрироваться рядом друг с другом в рамках формирования так называемых промышленных кластеров. Последнее, в свою очередь, развивает сеть кооперативных и взаимодополняющих отношений между однородными малыми и средними предприятиями в конкретной отрасли, это обеспечивает по-

вышенную экономию за счет масштаба. Идея промышленных кластеров привлекла большое внимание лиц, принимающих решения в области политики развития, как в развитых, так и в развивающихся странах [4].

Интерес Японии к этим малым и средним предприятиям привел к принятию собственного закона под названием «Основной закон о малых и средних предприятиях». В этом законе подчеркивалась необходимость устранения всех препятствий, с которыми сталкиваются малые предприятия в начале их создания и развития, что способствует ликвидации безработицы, увеличению валового внутреннего продукта (ВВП) и повышению уровня общего дохода на душу населения, что сделало ВВП на душу населения в Японии самым высоким в мире в настоящее время [2].

Идея активизации технологической инновационной деятельности в кластерных малых и средних предприятиях основана на наборе компонентов и инструментов, которые предоставляют им возможность получения конкурентных преимуществ, гарантирующих их способность выжить на локальном и глобальном рынке.

Деятельность малых и средних предприятий в Японии считается одной из лучших моделей, поддерживающих их способность к технологическим инновациям, чтобы извлечь выгоду из преимуществ коллективной эффективности и выйти на глобальные рынки.

Японский опыт в сфере промышленных кластеров

Япония сосредоточилась на разработке на-

циональной технологической стратегии, поставив долгосрочные практические и технологические цели, придавая важность нескольким общим областям, таким как транспорт, энергетика, здравоохранение, информационные технологии и новые материалы. Развитие промышленных кластеров в Японии прошло ряд этапов, среди которых выделяются следующие [5].

1. Первый этап: промышленная децентрализация и развитие крупных городов (1970–1990 гг.). Япония издала ряд законов, направленных на возрождение основных отраслей промышленности с 1972 г., с принятием Закона о содействии промышленному маркетингу, который поощрял учреждения переносить свои рабочие места в районы с недостаточной концентрацией промышленности, одновременно предоставляя им финансовую помощь, в 1980-е гг. японская промышленность сосредоточилась на тяжелой и высокотехнологичной отраслях.

2. Второй этап: предотвращение экономического вакуума и создание новых производств (середина 1990–2000 гг.). Экономические изменения трансформировали содержание промышленной политики Японии в начале девяностых годов, поскольку отсутствие поддержки и индустриализации в зрелых отраслях быстро росло, в нескольких районах произошли прекращение занятости в промышленности и закрытие предприятий, в результате в японской экономике возникло новое явление, это было известно в условиях экономического вакуума во всех промышленных регионах Японии, где крупные учреждения начали переносить свои производственные процессы и системы поставок из Японии в Китай и другие страны, а также выводить малые и средние предприятия из цепочки создания стоимости. Недавно произошли изменения в политике правительства, и было объявлено о некоторых новых законах, защищающих малые и средние учреждения.

В 1995 г. была построена основанная на исследованиях и технологиях стратегия экономического роста, важнейшими чертами которой являются основные законы науки и техники, это положило начало изменению стратегического направления исследований и технологий в Японии, оно также началось с разработки научно-технического плана, определяющего приоритетные направления работы на первый период 1996–2000 гг. Он увеличил

бюджет на исследования и технологии, а также был направлен на создание более прочных связей между университетом и промышленностью [3].

3. Третий этап: развитие региональной экономики (2001 г.). На этом этапе политика в области науки и технологий была привязана к регионам, и здесь возникла политика промышленных кластеров, продолжавшаяся с 2001 по 2006 гг., это связано с появлением географического фактора, после проблем с которыми столкнулась японская экономика (особенно проблема рецессии). Стало ясно, что для создания спроса производство и услуги должны быть диверсифицированы, а это требует постоянного обучения. Поскольку основой образования являются знания, необходимо опираться на сильные стороны Японии, страдающей от спада инноваций, путем предоставления государственной поддержки, основанной на инвестициях в когнитивную и интеллектуальную инфраструктуру.

4. Четвертый этап – второй этап промышленного кластера (2006–2010 гг.). Это этап развития промышленных кластеров, когда правительство объявило новый состав стратегического видения каждого регионального субъекта на этом этапе. Основные принципы этого этапа включают постоянную поддержку коммуникации и обновления, а также новый принцип, поддерживающий обмен с другими странами.

5. Пятый этап – третий этап промышленного кластера (2011–2021 гг.). Это этап саморазвития промышленных кластеров. Внимание на этом этапе сосредоточено на усилении поддержки создания новых сетей и развития новых предприятий, с большей поддержкой независимости деятельности промышленных кластеров с целью поддержки саморазвития кластеров.

Политика поддержки японских промышленных кластеров с целью активизации технологических инноваций на малых и средних предприятиях

Активизируя технологические инновации на малых и средних предприятиях, японские промышленные кластеры опираются на ряд мер, наиболее важными из которых являются следующие [1].

1. Политика формирования сети. Эта политика включает в себя такие пункты:

– создание институтов поддержки кла-

стеров;

- отправка координаторов в участвующие учреждения и университеты;
- распространение информации через веб-сайты;
- разработка информационной базы об учреждениях и исследователях.

2. Политика поддержки исследований и разработок. Эта политика включает в себя следующие пункты:

- развитие исследований и разработок за счет государственных средств;
- содействие использованию результатов научных исследований;
- поддержка защиты и стратегического использования интеллектуальной собственности.

3. Политика маркетинговой поддержки. Эта политика включает в себя следующие пункты:

- организация деловых мероприятий и выставок продукции, возможно, на зарубежных рынках;
- сотрудничество со специализированными коммерческими учреждениями;
- создание системы дистрибуции;
- установление рынка через координаторов;
- поддержка сотрудничества между отраслями.

4. Политика развития человеческих ресурсов: поощрение специализированных человеческих ресурсов (производственное обучение лиц, технологическое управление человеческим ресурсом и т.д.).

Из вышеизложенного ясно, что японский опыт обеспечил комплексную методологическую основу для модели промышленного кластера с момента ее появления, в основе этого проекта было три этапа его анонсирования и продвижения, ее развитие и рост основаны на трехсторонней сетевой модели (промышленность, университет, правительство). Помимо привязки его ко всем элементам инфраструктуры, это происходит в свете ряда поддерживающих политик и механизмов, его основная цель – повысить способность малых и средних предприятий участвовать в инновационной деятельности.

Заключение

Промышленные кластеры считаются одной из лучших сред, способствующих развитию малого и среднего бизнеса и поддержке его способности к технологическим инновациям путем поддержки сотрудничества и интеграции между ним и элементами инфраструктуры в соответствии с прямыми, обратными и горизонтальными связями в институциональных рамках на всех этапах цепочки производства и спроса, особенно с переходом работы учреждений от индивидуальной системы к системе специализации. Японский опыт показал, что идея создания промышленных кластеров дает малым и средним предприятиям конкретные и важные преимущества, которые позволяют им коллективно достигать уровня эффективности и способности к инновациям и конкуренции, которого они не могут достичь в одиночку.

Список литературы

1. Заири, Б. Промышленные кластеры как стратегия развития малого и среднего бизнеса в Алжире / Б. Заири // Журнал экономических и управленческих наук. – 2021. – № 7. – С. 175.
2. Насер, М.Х.Н. Промышленные кластеры Ирака: формирование и развитие / М.Х.Н. Насер // Reports Scientific Society. – 2023. – № 12(44). – С. 25–31.
3. Kusnetsova, N., & Vorobevan, N. Clustering Modern Concept of Regional Development Experience of Japon. *Economica*, 62(1) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ageconsearch.umn.edu/record/288701>.
4. Расулов, Т.С. Японский опыт кластеризации национальной экономики / Т.С. Расулов, Н.У. Махмасобирова // Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 3: Общественные науки. – 2017. – Т. 32. – № 3. – С. 103–108.
5. Yanrawaki, H. the evolution and structure of industrial clusters in Japon. USA: word bank document [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://documents1.worldbank.org/curated/en/981781468043500369/pdf/330270wbi37183.pdf>.

References

1. Zairi, B. Promyshlennyye klasteriy kak strategiya razvitiya malogo i srednego biznesa v Alzhire / B. Zairi // Zhurnal ekonomicheskikh i upravlencheskikh nauk. – 2021. – № 7. – S. 175.
2. Naser, M.KH.N. Promyshlennyye klasteriy Iraka: formirovaniye i razvitiye / M.KH.N. Naser // Reports Scientific Society. – 2023. – № 12(44). – S. 25–31.
3. Kusnetsova, N., & Vorobevan, N. Clustering Modern Concept of Regional Development Experience of Japon. *Economica*, 62(1) [Electronic resource]. – Access mode : <https://ageconsearch.umn.edu/record/288701>.
4. Rasulov, T.S. Yaponskiy opyt klasterizatsii natsional'noy ekonomiki / T.S. Rasulov, N.U. Makhmasobirova // Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Obshchestvennyye nauki. – 2017. – T. 32. – № 3. – S. 103–108.
5. Yanrawaki, H. the evolution and structure of industrial clusters in Japon.USA: word bank document [Electronic resource]. – Access mode : <https://documents1.worldbank.org/curated/en/981781468043500369/pdf/330270wbi37183.pdf>.

© Насер Мухаммед Хусейн Насер, 2024

УДК 303.6

*И.С. ЖАРОВ¹, А.Н. НОЕВ², О.И. ДЕНИСЕНКО³, В.С. МЕШЕЧКО¹**¹ФКОУ ВО «Владимирский юридический институт Федеральной службы исполнения наказаний России», г. Владимир;**²ФКОУ ВО «Воронежский институт Федеральной службы исполнения наказаний России», г. Воронеж;**³ФКОУ ВО «Самарский юридический институт Федеральной службы исполнения наказаний России», г. Самара*

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ КОНСТРУКЦИИ И СРОКОВ НОСКИ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СНАРЯЖЕНИЯ ДЛЯ СОТРУДНИКОВ УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ключевые слова: вещевое имущество; нормы положенности; предметы вещевого имущества; снаряжение; специальное снаряжение.

Аннотация. Цель работы – провести анализ взаимосвязи конструкции применяемых материалов и сроков носки отдельных элементов снаряжения (ремней поясных) для сотрудников уголовно-исполнительной системы Российской Федерации и военнослужащих войск национальной гвардии Российской Федерации. Методы исследования: изучение источников информации, методы анализа, обобщения и сравнения. Выявлено, что конструкция и материалы поясного ремня одинаковы для всех сотрудников уголовно-исполнительной системы Российской Федерации, при этом значение срока носки составляет десять лет (шесть лет для сотрудников, несущих службу с оружием). У офицеров, прапорщиков, мичманов войск национальной гвардии срок носки ремня поясного составляет пять лет (конструкция ремня с фигурной строчкой и подкладкой из юфти). У старшин, сержантов, солдат, матросов войск национальной гвардии, заключивших контракт о прохождении военной службы, срок носки ремня поясного составляет три года (конструкция ремня без фи-

гурной строчки и подкладки). Наличие фигурной (декоративной) строчки позволяет дополнительно обеспечить сохранение постоянной формы и размеров ремня, а значит, увеличить срок носки.

В настоящее время на вооружении сотрудников (военнослужащих) различных министерств и ведомств находится много видов снаряжения. Основными требованиями, предъявляемыми к качеству и свойству материалов для изготовления снаряжения, являются прочность и эластичность материала, сохранение постоянной формы и размеров деталей. При подборе материалов и выборе конструкции необходимо считаться со сроком службы (носки) и условиями эксплуатации [1]. Условия эксплуатации снаряжения зависят от характера служебной деятельности сотрудников (военнослужащих). Наряду с общими требованиями к каждому предмету снаряжения, исходя из его назначения, предъявляются частные требования, составляющие сущность технических условий на данный предмет в отношении конструкции, материалов и способов изготовления. Технические условия обычно регламентируются в технических документах (ГОСТ, ОСТ, ТУ и

Таблица 1. Норма снабжения вещевым имуществом (ремнями поясными) сотрудников УИС

№	Наименование нормы снабжения	Наименование предмета, количество предметов на одного сотрудника	Срок носки (эксплуатации)	Примечание
1	Норма № 1 снабжения вещевым имуществом лиц высшего начальствующего состава	Ремень поясной, 1 шт.	Десять лет	Сотрудникам, несущим службу с оружием, ремень поясной выдается на шесть лет
2	Норма № 2 снабжения вещевым имуществом лиц среднего и старшего начальствующего состава	Ремень поясной, 1 шт.	Десять лет	
3	Норма № 3 снабжения вещевым имуществом лиц рядового и младшего начальствующего состава	Ремень поясной, 1 шт.	Десять лет	
4	Норма № 4 снабжения вещевым имуществом женщин рядового и начальствующего состава	Ремень поясной, 1 шт.	Десять лет	
5	Норма № 5 снабжения вещевым имуществом курсантов образовательных организаций высшего образования Федеральной службы исполнения наказаний	Ремень поясной, 1 шт.	На срок обучения	

чертежи) на данный предмет и содержат в себе все необходимые нормативы, определяющие его эксплуатационные свойства [1].

К штатному снаряжению сотрудников (военнослужащих) относят поясной кожаный ремень черного цвета шириной 50 мм. К ремню крепится пятистенная двухшпильковая пряжка. На свободном конце ремня – отверстия для шпильков пряжки [1].

Проведем анализ взаимосвязи конструкции применяемых материалов и сроков носки поясных ремней для сотрудников уголовно-исполнительной системы Российской Федерации (УИС) и военнослужащих войск национальной гвардии Российской Федерации (далее – войск национальной гвардии).

Нормы снабжения вещевым имуществом (поясными ремнями) сотрудников УИС приведены в табл. 1 [2].

В ТУ 14.19.31-156-08946314-2021 (с изменением № 1) «Ремни для сотрудников учреждений и органов уголовно-исполнительной системы Российской Федерации» приводится описание ремня поясного для сотрудников учреждений и органов УИС и курсантов.

Ремень поясной из натуральной кожи черного цвета с пятистенной двухшпильковой металлической пряжкой. На свободном конце ремня имеются отверстия для шпильков пряжки и передвижная шлевка, ширина ремня 50 мм. Материал ремня – кожа шорно-седельная вида Л черного цвета по ГОСТ 1904-81 «Кожа шорно-седельная. Технические условия», толщина ремня $2,6 \pm 0,3$ мм. Для застегивания ремня применяется пятистенная двухшпильковая латунная пряжка типа ПП-01, ПП-03. Пряжка на поясном ремне крепится тремя латунными заклепками типа ЗСП-96Л, такой же заклепкой соединяются концы шлевки. Покрытие пряжек и заклепок – химическое пассивирование с последующим нанесением лакокрасочного покрытия. При этом по согласованию с заказчиком допускается применять другие виды фурнитуры по качеству не ниже указанных.

На поясном ремне прокладывается декоративная строчка (в прямую линию по краям, и в виде двух переплетающихся линий по центру) синтетическими нитками черного цвета – армированными с хлопковой оплеткой 150 лх,

Таблица 2. Нормы снабжения вещевым имуществом личного пользования (ремнями поясными) военнослужащих войск национальной гвардии

№	Наименование нормы снабжения	Наименование предмета, количество предметов на одного сотрудника	Срок носки (эксплуатации)	Примечание
1	Норма № 1.2 снабжения вещевым имуществом личного пользования высших офицеров войск национальной гвардии	Ремень поясной, 1 шт.	Пять лет	
2	Норма № 3.1 снабжения вещевым имуществом личного пользования офицеров и прапорщиков войск национальной гвардии	Ремень поясной, 1 шт.	Пять лет	Офицерам и прапорщикам, проходящим военную службу в воинских частях, входящих в состав войсковой части 3 273, в дополнение к настоящей норме выдается ремень поясной – 1 шт. на пять лет
3	Норма № 5.2 снабжения вещевым имуществом личного пользования старшин, сержантов и солдат войск национальной гвардии, заключивших контракт о прохождении военной службы	Ремень поясной, 1 шт.	Три года	Военнослужащим, проходящим военную службу в воинских частях, входящих в состав войсковой части 3 273, в дополнение к настоящей норме выдается на три года ремень поясной 1 шт.
4	Норма № 5.3 снабжения вещевым имуществом личного пользования военнослужащих войск национальной гвардии, заключивших контракт о прохождении военной службы на срок до одного года (на один год); граждан, призванных на военную службу по мобилизации и направленных для прохождения военной службы в войска национальной гвардии; граждан, пребывающих в добровольческих формированиях, содействующих выполнению задач, возложенных на войска национальной гвардии	Ремень поясной, 1 шт.	Один год	
5	Норма № 7.2 снабжения вещевым имуществом личного пользования старшин, сержантов и солдат войск национальной гвардии, проходящих военную службу по призыву	Ремень поясной, 1 шт.	На срок службы	Военнослужащим, проходящим военную службу в воинских частях, входящих в состав войсковой части

SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS

Section: Management

5				3 273, в дополнение к настоящей норме выдается ремень поясной на срок службы
6	Норма № 9.2 снабжения вещевым имуществом личного пользования курсантов (кроме военнослужащих женского пола) военных образовательных организаций войск национальной гвардии	Ремень поясной, 2 шт.	На срок обучения	Выдача второго предмета вещевого имущества – ремня поясного курсантам с четырех- и пятилетним сроками обучения производится после двухлетнего срока обучения
7	Норма № 11.2 снабжения вещевым имуществом личного пользования военнослужащих женского пола войск национальной гвардии, заключивших контракт о прохождении военной службы	Ремень поясной, 1 шт.	Пять лет	Военнослужащим, проходящим военную службу в воинских частях, входящих в состав войсковой части 3 273, в дополнение к настоящей норме выдается ремень поясной 1 шт. на пять лет
8	Норма № 13.2 снабжения вещевым имуществом личного пользования курсантов (военнослужащих женского пола) военных образовательных организаций войск национальной гвардии	Ремень поясной, 1 шт.	На срок обучения	
9	Норма № 15.1 снабжения вещевым имуществом личного пользования высших офицеров войск национальной гвардии, имеющих корабельные воинские звания	Ремень поясной, 1 шт.	Пять лет	
10	Норма № 17.1 снабжения вещевым имуществом личного пользования офицеров, имеющих корабельные воинские звания, и мичманов войск национальной гвардии, офицеров и прапорщиков морских частей (подразделений) войск национальной гвардии	Ремень поясной, 1 шт.	Пять лет	
11	Норма № 19.1 снабжения вещевым имуществом личного пользования старшин, сержантов и матросов морских частей (подразделений) войск национальной гвардии, заключивших контракт о прохождении военной службы	Ремень поясной, 1 шт.	Три года	

12	Норма № 21.1 снабжения вещевым имуществом личного пользования старшин и матросов морских частей (подразделений) войск национальной гвардии, проходящих военную службу по призыву	Ремень поясной, 1 шт.	Срок службы	
13	Норма № 25.1 снабжения вещевым имуществом личного пользования военнослужащих женского пола войск национальной гвардии, имеющих корабельные воинские звания; военнослужащих женского пола морских частей (подразделений) войск национальной гвардии, заключивших контракт о прохождении военной службы	Ремень поясной, 1 шт.	Пять лет	

200 лх или из комплексных полиамидных нитей 300 к, 400 к по ГОСТ 30226-93 «Нитки обувные хлопчатобумажные и синтетические. Технические условия». Декоративная строчка позволяет обеспечить защиту материала ремня от преждевременного растягивания.

У сотрудников УИС срок носки ремня поясного составляет десять лет (для сотрудников, несущих службу с оружием, – шесть лет). Курсантам образовательных организаций высшего образования Федеральной службы исполнения наказаний выдается один ремень поясной на срок обучения. При этом конструкция и материалы поясного ремня для высшего начальствующего состава, среднего и старшего начальствующего состава, рядового и младшего начальствующего состава, курсантов одинаковы для всех сотрудников УИС. Можно сделать вывод о том, что значение срока носки поясного ремня десять лет (или шесть лет для сотрудников, несущих службу с оружием) для всех сотрудников УИС предполагает применение одинаковой конструкции ремня, а также используемых материалов. При этом особые условия эксплуатации – несение службы с оружием – предполагают уменьшение срока носки.

Нормы снабжения вещевым имуществом личного пользования (ремнями поясными) военнослужащих войск национальной гвардии приведены в табл. 2 [3].

В отличие от поясных ремней для сотрудников УИС (где для всех сотрудников конструкция и материалы ремня одинаковые), для военнос-

лужащих войск национальной гвардии ремень поясной может быть нескольких видов. В соответствии с ТУ 14.19.31-128-04941892-2020 «Ремень поясной с двухшпильковой пряжкой» ремни поясные черного цвета с двухшпильковой пряжкой для военнослужащих войск национальной гвардии изготавливают следующих видов:

- тип А – для офицеров, прапорщиков, мичманов;
- тип Б – для старшин, сержантов, рядовых, курсантов и матросов.

Ширина ремня 50 мм. Материал ремня – кожа шорно-седельная вида Л с естественной лицевой поверхностью, эластичная, толщиной $3,0 \pm 0,2$ мм черного цвета по ГОСТ 1904-81. Пряжка ремня ПП-01 (латунная) имеет неметаллическое неорганическое покрытие (лак), наносимое химическим способом.

Пряжка крепится к ремню тремя заклепками полупустотельными с плоской головкой с диаметром стержня 3,5 мм (исполнение 1), золотистого цвета по ГОСТ 12642-80 «Заклепки пустотельные с плоской головкой. Технические условия», аналогичная заклепка используется для скрепления концов шлевки.

У ремней типа А есть подкладка и фигурная строчка нитками, у ремней типа Б подкладки и фигурной строчки не предусмотрено.

Для изготовления подкладки ремня типа А используется юфта шорно-седельная, эластичная, с естественной лицевой поверхно-

стью по ГОСТ 1904-81, натурального цвета толщиной $1,0 \pm 0,1$ мм. Для стачивания по периметру подкладки и выполнения фигурной строчки в виде пересекающихся линий по центру ремня поясного типа А применяют нитки армированные с хлопковой оплеткой 100 лх или 150 лх черного цвета, обработанные биоцидами (Т₁) и составами, включающими кремнийорганические соединения (КОС) по ГОСТ 30226-93.

У офицеров, прапорщиков, мичманов войск национальной гвардии срок носки ремня поясного составляет пять лет (конструкция ремня с фигурной строчкой и подкладкой из юфти). У старшин, сержантов, солдат, матросов войск национальной гвардии, заключивших контракт о прохождении военной службы, срок носки ремня поясного составляет три года (конструкция ремня без фигурной строчки и подкладки). У военнослужащих женского пола войск национальной гвардии, заключивших контракт о прохождении военной службы, срок носки ремня поясного – пять лет. Курсантам военных образовательных организаций войск национальной

гвардии выдается два ремня на срок обучения (для военнослужащих женского пола выдается один ремень).

Применяемая в поясных ремнях для сотрудников УИС и военнослужащих войск национальной гвардии фурнитура из латуни с нанесенным покрытием обеспечивает коррозионную стойкость при носке, а также при хранении. Размеры (толщина и ширина) и материал поясного ремня (кожа шорно-седельная вида Л) позволяют обеспечить прочность и эластичность конструкции, при этом наличие фигурной (декоративной) строчки позволяет дополнительно обеспечить сохранение постоянной формы и размеров ремня, а значит, увеличить срок носки. Также в ремнях для военнослужащих войск национальной гвардии (офицеров, прапорщиков, мичманов) наличие юфтовой подкладки позволит придать конструкции ремня дополнительную жесткость для повышения износостойкости (при этом увеличивается срок носки (эксплуатации), в том числе и при ношении на ремне кобуры с оружием, боеприпасов, специальных средств и других элементов.

Список литературы

1. Ноздрачев, А.В. Экипировка : учеб. пособие / А.В. Ноздрачев, В.П. Сальников, М.В. Сильников, В.А. Химичев ; под общ. ред. В.П. Сальникова, М.В. Сильникова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет МВД России, Академия права, экономики и безопасности жизнедеятельности, Фонд «Университет», 2001. – 272 с.
2. Постановление Правительства РФ от 10.02.2021 № 150 «О вещевом обеспечении сотрудников уголовно-исполнительной системы Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых актов и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации» // В данном виде документ опубликован не был. Доступ из справ.-прав. сист. «Консультант-Плюс».
3. Постановление Правительства РФ от 22.06.2006 № 390 «О вещевом обеспечении в федеральных органах исполнительной власти и федеральных государственных органах, в которых Федеральным законом предусмотрена военная служба, в мирное время» // В данном виде документ опубликован не был. Доступ из справ.-прав. сист. «КонсультантПлюс».

References

1. Nozdrachev, A.V. Ekipirovka : ucheb. posobiye / A.V. Nozdrachev, V.P. Sal'nikov, M.V. Sil'nikov, V.A. Khimichev ; pod obshch. red. V.P. Sal'nikova, M.V. Sil'nikova. – Sankt-Peterburg : Sankt-Peterburgskiy universitet MVD Rossii, Akademiya prava, ekonomiki i bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti, Fond «Universitet», 2001. – 272 s.
2. Postanovleniye Pravitel'stva RF ot 10.02.2021 № 150 «O veshchevom obespechenii sotrudnikov ugolovno-ispolnitel'noy sistemy Rossiyskoy Federatsii i priznaniy utrativshimi silu nekotorykh aktov i otdel'nykh polozheniy nekotorykh aktov Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii» // V dannom vide

dokument opublikovan ne byl. Dostup iz sprav.-prav. sist. «Konsul'tantPlyus».

3. Postanovleniye Pravitel'stva RF ot 22.06.2006 № 390 «O veshchevom obespechenii v federal'nykh organakh ispolnitel'noy vlasti i federal'nykh gosudarstvennykh organakh, v kotorykh Federal'nyy zakon predusmotrena voyennaya sluzhba, v mirnoye vremya» // V dannom vide dokument opublikovan ne byl. Dostup iz sprav.-prav. sist. «Konsul'tantPlyus».

© И.С. Жаров, А.Н. Ноев, О.И. Денисенко, В.С. Мешечко, 2024

УДК 378

Л.Н. РИДЕЛЬ, Т.В. ДУБРОВСКАЯ

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

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ

Ключевые слова: групповые (сводные) показатели; конкурентная карта; конкурентоспособность продукции; критерии оценки; методика; оценка; рейтинговая оценка; удельные показатели; уровень; эффективная стратегия.

Аннотация. Цель исследования – определение наиболее приемлемых методик оценки конкурентоспособности продукции. Задачи: выявить факторы, влияющие на конкурентоспособность продукции; определить последовательность расчета уровня конкурентоспособности продукции; составить алгоритм рейтинговой оценки конкурентоспособности продукции; построить конкурентную карту рынка на примере конкретных предприятий-производителей продукции. Гипотеза исследования: конкурентоспособность продукции – один из важнейших критериев оценки организации и ее привлекательности перед аналогичными предприятиями, действующими на рынке. В ходе исследования были использованы методы анализа, синтеза, моделирования. Выводы и практические рекомендации, полученные по результатам исследования, позволят определить особенности развития конкурентной ситуации, установить ближайших конкурентов и выделить относительную позицию предприятия среди участников рынка.

Конкурентоспособность продукции – это показатель, который определяется набором ее свойств, необходимых потребителям и представляющих для них вполне конкретный интерес для того, чтобы удовлетворить свои потребности.

Очень часто такие понятия, как «конкурентоспособность продукции» и «уровень качества

продукции», отождествляются. Это не является правильным, так как «конкурентоспособность» является более широким понятием, чем «качество». Хотя необходимо заметить, что основной конкурентоспособности является все-таки качество.

Способность продукции к конкуренции определяют три группы факторов: потребительские, экономические, организационные.

Потребительские факторы включают: назначение продукции, ее качество, эргономичность, эстетичность, имидж продукции и др. Экономические факторы формируют цену потребления, в которую входит цена продажи. Организационные факторы зависят от предлагаемой системы стимулирования продаж: скидки, гарантийный срок, условия оплаты, доставка потребителю, послепродажное обслуживание и т.д.

Степень важности составляющих конкурентоспособности продукции у различных потребителей существенно различается даже на одном потенциальном рынке, а тем более может значительно различаться на разных сегментах рынка. Если рассмотреть в ретроспективе конкурентоспособность какой-либо продукции, она также меняется. Поэтому определение набора критериев конкурентоспособности продукции является очень важным этапом ее оценки.

В российской теории и практике, а также за рубежом разработаны и применяются различные методики для оценки способности продукции конкурировать на рынке.

Чаще всего на практике конкурентоспособность продукции оценивают с помощью продукции предприятий-конкурентов. При этом очень важно выбрать правильно критерии оценки. Эти критерии определяются на основе ис-

Таблица 1. Алгоритм рейтинговой оценки конкурентоспособности продукции

Наименование этапа	Описание этапа
1. Сбор необходимой информации по предприятиям-конкурентам	Источниками информации о предприятиях-конкурентах могут быть: официально опубликованные данные, статистические данные, публикации в периодической печати, информация о рынках сбыта: от посреднических фирм, поставщиков, инженерно-технических работников, а также материалы конференций, экономических форумов, совещаний, информация выставок, ярмарок и презентаций
2. Составление матрицы	Полученная информация представляется в виде матрицы, в которой по строкам указываются значения показателей конкурентоспособности продукции, а по столбцам – предприятия-конкуренты
3. Расчет рейтинговой оценки	Рассчитывается рейтинговая оценка по формуле: $R_j = \sqrt[n]{X_1 + X_2 + \dots + X_n},$ где R_j – рейтинговая оценка у j -го предприятия; X_1, X_2, \dots, X_n – показатели j -того сравниваемого предприятия; n – количество показателей
4. Построение конкурентной карты рынка	Конкурентная карта рынка (многоугольник конкурентоспособности) строится на основе двух показателей: занимаемая рыночная доля предприятия-конкурента и динамики рыночной доли
5. Выбор стратегии и разработка мероприятий по повышению конкурентоспособности продукции	Полученная рейтинговая оценка предприятий-конкурентов позволяет определить их сильные и слабые стороны, а, следовательно, разработать эффективную стратегию развития, сосредоточив свой потенциал на том направлении, где конкурент слабее

Таблица 2. Исходные данные для построения конкурентной карты рынка

Наименование показателя	Силекс	Карум	Политехник	Зилкам
Продукт	25	18	18	15
Цена	8	7	11	14
Сбыт	14	12	16	9
Продвижение	10	8	16	13

следования потенциальных сегментов рынка и опроса покупателей. Опрос должен выявить требования покупателя к товару, а также степень важности каждого критерия оценки. С помощью экспертных и социологических методов выстраивается рейтинг предприятий-конкурентов, которые ранжируются в порядке убывания рейтинговой оценки.

Расчет уровня конкурентоспособности продукции осуществляется в следующей последовательности:

- определяются удельные показатели кон-

курентоспособности продукции по каждому выбранному критерию;

- рассчитываются групповые (сводные) показатели конкурентоспособности продукции, для этого объединяются удельные показатели с учетом значимости каждого из них;

- определяется уровень конкурентоспособности продукции путем соотношения групповых показателей данной продукции к продукту конкурента.

Алгоритм рейтинговой оценки способности продукции к конкуренции представлен в

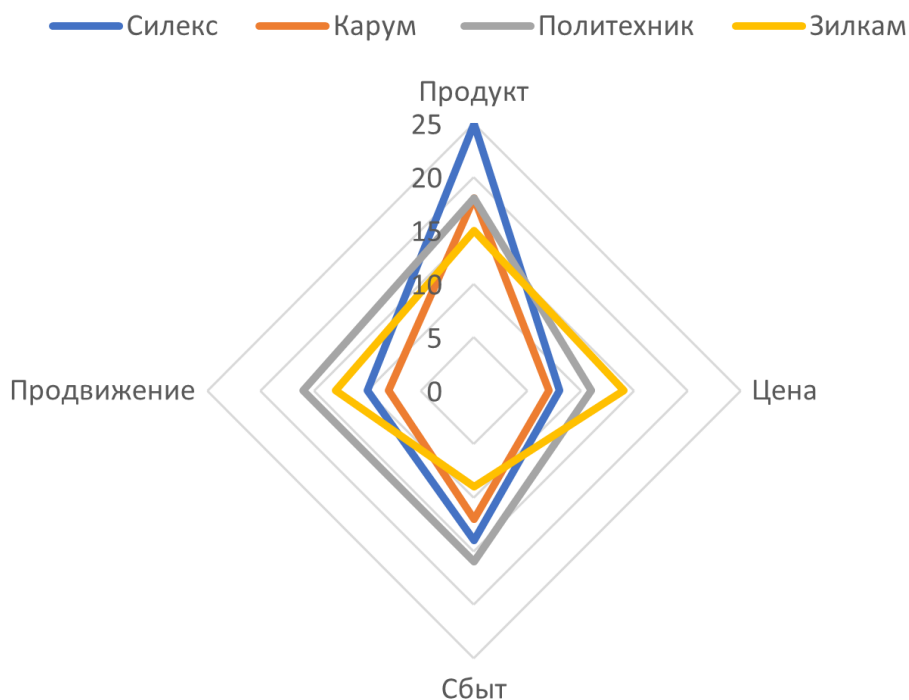


Рис. 1. Конкурентная карта рынка

табл. 1.

Как видно из таблицы, заключительным этапом определения конкурентоспособности продукции является построение конкурентной карты рынка. В качестве примера построим конкурентную карту для одного из самых сильных конкурентов на рынке – предприятия «Политехник». Исходные данные для построения конкурентной карты приведены в табл. 2. Многоугольник конкурентоспособности (конкурентная карта) представлен на рис. 1.

По приведенному рисунку можно сделать вывод о том, что, например, для предприятия «Силекс» наиболее сильной стороной является уровень качества производимого товара, по данному критерию наблюдается максимальное количество баллов. К слабым сторонам

можно отнести уровень продвижения товара на рынок, а также политику ценообразования. Предприятию необходимо провести мероприятия, направленные на развитие каналов продвижения товара на рынок, разработать товарную марку и увеличить свои нематериальные активы.

Таким образом, проведенное исследование теоретических основ оценки конкурентоспособности выявило, что конкурентоспособность – один из важнейших критериев оценки организации, который отражает ее привлекательность перед аналогичными предприятиями, действующими на рынке. В основе оценки конкурентоспособности лежит набор определенных показателей, отражающих эффективность деятельности организации и характеристику ее сильных и слабых сторон.

Список литературы

1. Дубровская, Т.В. Исследование процесса оценки инновационного потенциала / Т.В. Дубровская, Л.Н. Ридель, И.В. Шадрина, Е.В. Костоунова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : 2022. – № 11(137). – С. 44–46.
2. Ридель, Л.Н. Анализ сильных и слабых сторон торговой организации «Экономика и управление в современных условиях»: материалы международной научно-практической конференции

АНО ВО СИБУП / Л.Н. Ридель. – Красноярск, 2022. – С. 154–157.

3. Сергеев, И.В. Экономика организаций (предприятий) / И.В. Сергеев, И.И. Веретенникова. – 4-е изд. – М. : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2021. – 560 с.

References

1. Dubrovskaya, T.V. Issledovaniye protsessa otsenki innovatsionnogo potentsiala / T.V. Dubrovskaya, L.N. Ridel', I.V. Shadrina, Ye.V. Kostoustova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – М. : 2022. – № 11(137). – S. 44–46.

2. Ridel', L.N. Analiz sil'nykh i slabykh storon torgovoy organizatsii «Ekonomika i upravleniye v sovremennykh usloviyakh»: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii ANO VO SIBUP / L.N. Ridel'. – Krasnoyarsk, 2022. – S. 154–157.

3. Sergeyev, I.V. Ekonomika organizatsiy (predpriyatiy) / I.V. Sergeyev, I.I. Veretennikova. – 4-ye izd. – М. : ТК Velbi, Izd-vo Prospekt, 2021. – 560 s.

© Л.Н. Ридель, Т.В. Дубровская, 2024

УДК 338.24.01

С.Г. ФИЛАТОВ, К.О. ЕРМОЛИНА, Е.Б. ХОМЕНКО
ФГБОУ ВО «Российский экономический университет
имени Г.В. Плеханова», г. Москва

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ В СИСТЕМЕ ПУБЛИЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Ключевые слова: государственное управление; инновации; менеджмент; национальная инновационная система; развитие экономики государства; система управления.

Аннотация. Целью работы является сравнительный анализ концептуальных положений инновационных аспектов в теориях публичного управления. Задачи исследования: определение роли инноваций в теории и практике публичного управления; исследование инновационных подходов к развитию системы публичного управления и выявление их сходств и различий. Гипотеза исследования: применение в синтезе инновационных подходов к системе публичного управления является драйвером ее развития. Методы исследования: сравнительный анализ, группировка, обобщение. Достигнутые результаты: определено теоретическое и практическое значение инноваций в системе публичного управления; выявлены сходства и различия в инновационных подходах к развитию системы публичного управления.

В настоящее время Россия переживает период глубоких преобразований, затрагивающих все сферы жизни общества, включая систему государственного и муниципального управления. Динамичное развитие технологий и меняющиеся реалии жизни людей требуют от исследователей и практиков науки управления переосмысления существующих подходов и поиска новых решений. В этом контексте особое значение приобретает применение современных инновационных технологий управления. Значимость инноваций в системе публичного управления обусловлена рядом аспектов: не-

достаточное участие граждан в процессе принятия решений; слабая поддержка инноваций и отсутствие механизмов их внедрения, что сдерживает развитие и улучшение качества государственных услуг.

Один из основных приоритетов для любого государства – создание эффективного государственного аппарата, который отвечает за реализацию политических решений. Неэффективная работа аппарата наносит ущерб как самому государству, так и обществу в целом.

Наиболее широко признанные в науке теории государственного аппарата – это теория бюрократии М. Вебера и теория «нового государственного управления» (*New Public Management*). Теория бюрократии представляет государственный аппарат как строго организованную и формализованную систему. Теория «нового государственного управления» описывает более гибкие и результативные подходы (в противовес веберовской теории).

Теория «нового государственного менеджмента» была разработана как альтернатива традиционной бюрократической модели с целью радикального изменения практики государственного управления [1].

Основные принципы «нового государственного менеджмента» [2].

1. Горизонтальные связи: упрощение иерархических структур, установление прямых связей между сотрудниками разных подразделений и органов.

2. Инициативность: предоставление государственным служащим возможности проявлять инициативу в своей работе.

3. Клиентоориентированность: фокус на

Таблица 1. Инновационные подходы в системе публичного управления (составлено авторами)

Параметр	«Новый государственный менеджмент»	«Национальная инновационная система»	Модель «четверной спирали»
Отличия	Инновационность государственной службы; повышение мотивации государственных служащих; децентрализация власти	Финансирование научных исследований и разработок; развитие инновационного образования; развитие инновационной инфраструктуры	Проектный подход к взаимодействию четырех элементов: государства, научного сообщества, бизнеса и общества; создание инновационных платформ
Сходства	Упрощение иерархических структур, прозрачность деятельности государственного аппарата, тесное взаимодействие государства, научного сообщества, бизнеса, общества; ориентация на мнение и потребности населения, предоставление качественных услуг		

предоставлении качественных услуг гражданам и учет их потребностей.

4. Открытость и прозрачность: увеличение прозрачности деятельности государственного аппарата и доступности информации для граждан.

5. Открытый рынок труда: возможность перехода в государственную службу из других секторов экономики.

6. Результативность: оценка достигнутых результатов деятельности государственных служащих, учет их в системе премирования.

«Новый государственный менеджмент» может быть использован в качестве основы для реформирования системы государственной гражданской службы, в направлении повышения удовлетворенности общества и снижения корпоративизма государственного аппарата.

Для повышения конкурентоспособности страны на мировых рынках особое значение в современных условиях играет функционирование национальной инновационной системы (НИС). НИС – это комплексная система, способствующая исследованию, разработке и распространению инновационных технологий, повышению качества жизни населения и росту экономической мощи страны [3].

Структурно НИС – это совокупность взаимосвязанных государственных и бизнес-систем, где создаются новые знания и технологии, востребованные в производстве, ее функционирование является условием противодействия комплексным кризисам [4]. НИС включает две подсистемы.

1. Научно-производственная подсистема:

промышленные предприятия, университеты, исследовательские лаборатории, технопарки и бизнес-инкубаторы. Состав данной подсистемы можно классифицировать следующим образом: генерация знаний – это структуры, выполняющие фундаментальные и прикладные исследования и разработки; образование и профессиональная подготовка – учреждения, специализирующиеся на подготовке будущих исследовательских и научных кадров; производство наукоемкой продукции и услуг – корпорации и малые и средние бизнесы, выпускающие наукоемкий продукт [3].

2. Инфраструктурная подсистема состоит из институтов правового, финансового и социального характера, обеспечивающих функционирование НИС. Инновационная инфраструктура – институты, поддерживающие и развивающие инновации, такие как фонды, технопарки, бизнес-инкубаторы, инновационно-технологические центры, консалтинговые фирмы и финансовые структуры, коворкинги [5].

Анализ научных подходов к исследованию национальной инновационной системы показывает, что ее главная задача – обеспечить условия для создания и внедрения инноваций. Это предполагает формирование привлекательной экономической и правовой среды, развитие инновационной инфраструктуры и оптимизацию механизмов государственной поддержки коммерческого использования научных достижений и разработок.

Расширением концепции НИС можно считать концепцию «четверной спирали», которая раскрывает необходимость, направления и эф-

фективность применения новых подходов к государственному управлению.

«Четверная спираль» представляет собой цикл инноваций, где взаимодействие четырех ключевых участников приводит к созданию конкурентоспособного продукта [6].

Рассмотрим подробнее элементы данной системы и их роли: государство выступает как инвестор в развитие инновационной деятельности; бизнес развивает собственные научные подразделения и инвестирует в создание новых продуктов и технологий; научное сообщество, включающее университеты, исследовательские центры, НИИ, где научные знания применяются при создании продукта; общество, где формируется экономическая культура, ценности, креативный класс, массмедиа, влияющие на инновационную среду.

«Четверная спираль» более полно отражает современные реалии, где гражданское общество

играет важную роль в создании и распространении ценностей. Взаимодействие всех элементов приводит к формированию инновационных сетей и кластеров знаний.

В табл. 1 представлено сравнение трех инновационных подходов к публичному управлению.

Успешное внедрение инноваций в системе публичного управления требует применения комплексного подхода. Данный подход должен включать изменения в менталитете государственных служащих, повышение гражданской ответственности в обществе и активное участие граждан в процессе управления. Таким образом, инновационные подходы в системе публичного управления создают условия для более качественного удовлетворения потребностей населения и бизнеса в общественных благах и помогают отвечать на глобальные экономические вызовы.

Список литературы

1. Капогузов, Е.А. Новый государственный менеджмент: эволюция и уроки для России / Е.А. Капогузов // ЭКО. – 2023. – № 3(585). – С. 124–139.
2. Фадейкина, Н.В. Место менеджмента публичных ценностей в системе нового государственного и муниципального менеджмента / Н.В. Фадейкина, В.В. Новоселов, Р.В. Глущенко // Сибирская финансовая школа. – 2019. – № 2(133). – С. 3–8.
3. Серпуховитин, Д.А. Показатели результативности государственных институтов как параметры национальной инновационной системы / Д.А. Серпуховитин // E-Management. – 2023. – № 6(2). – С. 49–60.
4. Ватутина, Л.А. Инфраструктурная поддержка молодежного предпринимательства в России и возможности использования потенциала социальных коворкинг-центров / Л.А. Ватутина, А.Р. Магасумова, Е.Б. Хоменко // Наука и бизнес: пути развития. – 2018. – № 12(90). – С. 80–82.
5. Мясоедов, А.И. Перспективы развития российской экономики в современных условиях. Вопросы модернизации / А.И. Мясоедов // На пути к гражданскому обществу. – 2023. – № 3(51). – С. 82–89.

References

1. Kapoguzov, Ye.A. Novyy gosudarstvennyy menedzhment: evolyutsiya i uroki dlya Rossii / Ye.A. Kapoguzov // EKO. – 2023. – № 3(585). – S. 124–139.
2. Fadeykina, N.V. Mesto menedzhmenta publichnykh tsennostey v sisteme novogo gosudarstvennogo i munitsipal'nogo menedzhmenta / N.V. Fadeykina, V.V. Novoselov, R.V. Glushchenko // Sibirskaya finansovaya shkola. – 2019. – № 2(133). – S. 3–8.
3. Serpukhovitin, D.A. Pokazateli rezul'tativnosti gosudarstvennykh institutov kak parametry natsional'noy innovatsionnoy sistemy / D.A. Serpukhovitin // E-Management. – 2023. – № 6(2). – S. 49–60.
4. Vatutina, L.A. Infrastrukturnaya podderzhka molodezhnogo predprinimatel'stva v Rossii

i vozmozhnosti ispol'zovaniya potentsiala sotsial'nykh kovorking-tsentrov / L.A. Vatutina, A.R. Magasumova, Ye.B. Khomenko // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2018. – № 12(90). – S. 80–82.

5. Myasoyedov, A.I. Perspektivy razvitiya rossiyskoy ekonomiki v sovremennykh usloviyakh. Voprosy modernizatsii / A.I. Myasoyedov // Na puti k grazhdanskomu obshchestvu. – 2023. – № 3(51). – S. 82–89.

© С.Г. Филатов, К.О. Ермолина, Е.Б. Хоменко, 2024

УДК 622.86:658.5

О.О. ШАМАХОВ, Н.Ю. ЮФЕРОВА

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

ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДОБЫЧИ НЕРУДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ключевые слова: промышленная безопасность; система управления охраной труда; управление рисками.

Аннотация. Объектом исследования являются предприятия добычи нерудных материалов. Цель исследования – разработка теоретически-структурных основ для эффективного применения правил промышленной безопасности и управления рисками на предприятиях добычи нерудных материалов для снижения вероятности возникновения аварийных ситуаций. Задачи исследования: 1) изучение законодательных и нормативных актов, регулирующих правила промышленной безопасности и управление рисками на предприятиях добычи нерудных материалов; 2) анализ типичных аварийных ситуаций, происходящих на предприятии, а также оценка их последствий; 3) анализ существующих методик и практик управления рисками на предприятиях добычи нерудных материалов; 4) исследование факторов, влияющих на эффективность методов управления рисками в добыче нерудных материалов. Гипотеза исследования: эффективность работы предприятий добычи нерудных материалов существенно зависит от комплексной оценки рисков и успешного управления ими. В качестве инструментов исследования были использованы эмпирические методы (описание, классификация, аналогия, обобщение), теоретические методы (анализ, синтез). Основные результаты: анализ существующих методик и практик управления рисками на предприятии, а также систематизация основных факторов, влияющих на эффективность методов управления рисками в добыче нерудных материалов.

Добыча нерудных материалов является

одной из основных отраслей экономики, которая включает в себя добычу нефти, газа, угля, металлов и других полезных ископаемых. Современные методы анализа и управления рисками играют ключевую роль в обеспечении устойчивого и эффективного функционирования предприятий добычи нерудных материалов. В условиях возрастающей конкуренции и нестабильности на рынке такие предприятия сталкиваются с различными видами рисков, связанных с технологическими процессами, экологическими и социальными аспектами, изменениями законодательства и другими различными угрозами [1].

Законодательные и нормативные акты, регулирующие правила промышленной безопасности и управление рисками на предприятиях добычи нерудных материалов в России: 1) Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ; 2) Федеральный закон «Об обороте природных ресурсов» от 26.06.1995 № 93-ФЗ; 3) Федеральный закон «О горном законодательстве» от 21.12.1997 № 154-ФЗ; 4) Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении требований к обеспечению промышленной безопасности опасных производственных объектов, эксплуатируемых в районах с особыми условиями труда» от 21.12.2013 № 1379; 5) Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении требований к обеспечению промышленной безопасности на опасных производственных объектах, занимающихся добычей полезных ископаемых» от 27.09.2019 № 1285; 6) Постановление Правительства РФ «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности на опасных производственных объектах добычи полезных ископаемых» от 21.09.2018 г. № 1212.

Эти законы и постановления определяют общие требования к обеспечению промышленной безопасности и управлению рисками на предприятиях добычи нерудных материалов в России. Они регулируют процессы обеспечения безопасности труда, производственные основы и требования к оборудованию, а также предоставляют инструкции по проведению анализа и оценки промышленных рисков.

Аварийные ситуации на предприятиях добычи нерудных материалов могут произойти по следующим причинам.

1. Нарушение технологических процессов (это может быть связано с неправильной эксплуатацией оборудования, недостаточной подготовкой персонала или отсутствием контроля за технологическим процессом).

2. Природные катастрофы (землетрясения, наводнения, оползни, обвалы, сходы грунта и другие природные явления могут привести к аварийным ситуациям на предприятиях добычи нерудных материалов).

3. Несоблюдение инструкций и правил безопасности (нарушение правил безопасности при работе на высоте, несоблюдение правил пожарной безопасности, неправильное хранение опасных веществ и материалов).

4. Технические неисправности оборудования (неправильное обслуживание, износ деталей и компонентов, несоответствие технических характеристик оборудования требованиям безопасности, все это может привести к аварийным ситуациям на предприятиях).

5. Нарушение экологических норм (неправильная утилизация отходов, загрязнение водных и почвенных ресурсов, нарушение природоохранных норм и требований).

6. Человеческий фактор (ошибки персонала, пренебрежение правилами безопасности, усталость и другие факторы).

Последствия от аварийных ситуаций, представленных выше, могут быть очень серьезными и включать в себя следующее.

1. Потерю человеческих жизней и травмы (аварии на предприятиях добычи нерудных материалов могут привести к травмам и гибели работников).

2. Ущерб для окружающей среды (аварии могут привести к загрязнению водных и земельных ресурсов, а также к разрушению экосистем).

3. Экономические потери (аварии могут привести к остановке производства и потере

прибыли).

4. Ухудшение репутации предприятия (аварии могут привести к ухудшению репутации предприятия и потере доверия со стороны клиентов и партнеров).

Для предотвращения аварийных ситуаций на предприятиях добычи нерудных материалов необходимо соблюдать правила безопасности, проводить регулярную проверку оборудования, обучать персонал правилам безопасной работы и иметь планы действий в случае аварийных ситуаций.

На предприятиях добычи нерудных материалов применяются различные методики и практики управления рисками, которые направлены на обеспечение безопасности работников и окружающей среды.

Одной из основных методик управления рисками на предприятиях добычи нерудных материалов является система управления безопасностью труда (СУБТ). СУБТ включает в себя комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасности работников и окружающей среды в процессе добычи нерудных материалов. Система включает в себя оценку рисков, разработку планов мероприятий по управлению рисками, проведение тренингов и обучение персонала, а также контроль за выполнением мероприятий.

Еще одной методикой управления рисками на предприятиях добычи нерудных материалов является анализ опасностей и рисков (HAZOP) [2]. Это методика, которая позволяет выявить потенциальные опасности и риски в процессе добычи нерудных материалов и разработать мероприятия по их управлению. Анализ HAZOP проводится на основе сценариев, которые могут привести к возникновению опасностей и рисков, и позволяет определить наиболее вероятные события, которые могут произойти.

Также на предприятиях добычи нерудных материалов применяются методы, связанные с оценкой экологических рисков. Они включают в себя оценку воздействия на окружающую среду, анализ рисков загрязнения водных и почвенных ресурсов, оценку воздействия на биологическое разнообразие и т.д.

В качестве факторов, влияющих на эффективность методов управления рисками в добыче нерудных материалов авторы определили следующее.

1. Технические аспекты: эффективность методов управления рисками в добыче неруд-

ных материалов в значительной степени зависит от применяемой техники и оборудования. Также важно обеспечить регулярное обслуживание и исправность оборудования.

2. Кадровый фактор: уровень подготовки и опытность персонала существенно влияют на эффективность управления рисками. Необходимо проводить регулярное обучение и тренировки сотрудников по вопросам безопасности и управления рисками. Квалифицированный персонал способен лучше распознавать потенциальные опасности и принимать соответствующие меры.

3. Соблюдение нормативных требований: эффективность методов управления рисками также зависит от соблюдения соответствующих нормативных требований и стандартов безопасности. Соблюдение этих требований позволяет минимизировать риски и обеспечить безопасную работу.

4. Анализ и оценка рисков: эффективное управление рисками включает анализ и оценку

вероятности возникновения опасных ситуаций, а также возможных последствий. Осуществление систематического анализа рисков позволяет определить наиболее значимые угрозы и принять соответствующие меры по их предотвращению или снижению.

5. Взаимодействие с заинтересованными сторонами: важно установить эффективное взаимодействие с заинтересованными сторонами, включая работников, руководство предприятия, государственные органы и общественность. Обмен информацией и опытом, а также учет предложений и замечаний со стороны заинтересованных сторон способствуют повышению эффективности методов управления рисками.

Эти факторы являются лишь некоторыми из множества, которые оказывают влияние на эффективность методов управления рисками в добыче нерудных материалов. Каждая конкретная ситуация может иметь свои особенности, которые также следует учитывать для повышения эффективности управления рисками.

Список литературы

1. Панова, А.Ю. Система управления рисками на предприятии природопользования на примере ПАО «Газпром» / А.Ю. Панова, С.В. Грибановская, А.Д. Тюпин // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 2(128). – С. 125–130.
2. Орлова, О.Ю. Обеспечение качества непрерывности деятельности организации / О.Ю. Орлова, Т.И. Леонова, Н.В. Валебникова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2023. – № 9(147). – С. 85–89.

References

1. Panova, A.YU. Sistema upravleniya riskami na predpriyatii prirodopol'zovaniya na primere PAO «Gazprom» / A.YU. Panova, S.V. Gribanovskaya, A.D. Tyupin // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 2(128). – S. 125–130.
2. Orlova, O.YU. Obespecheniye kachestva nepreryvnosti deyatel'nosti organizatsii / O.YU. Orlova, T.I. Leonova, N.V. Valebnikova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2023. – № 9(147). – S. 85–89.

© О.О. Шамахов, Н.Ю. Юферова, 2024

УДК 622.86:658.5

О.О. ШАМАХОВ, Н.Ю. ЮФЕРОВА

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

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДОБЫЧИ НЕРУДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ключевые слова: аварийные ситуации; промышленная безопасность; система управления промышленной безопасностью.

Аннотация. Объектом исследования являются предприятия добычи нерудных материалов. Цель исследования – разработка теоретически-структурных основ для эффективного применения правил промышленной безопасности и управления рисками на предприятиях добычи нерудных материалов для снижения вероятности возникновения аварийных ситуаций. Задачи исследования: 1) разработка рекомендаций по применению правил промышленной безопасности и управления рисками на предприятиях добычи нерудных материалов; 2) написание кода управленческого решения организационных систем на предприятиях добычи нерудных материалов; 3) разработка плана действий в случае аварийных ситуаций на предприятиях добычи нерудных материалов.

Гипотеза исследования: внедрение на предприятии автоматизированной организационной системы существенно снизит риски возникновения аварийных ситуаций. В качестве инструментов исследования были использованы эмпирические методы (описание, классификация, аналогия, обобщение), теоретические методы (анализ, синтез), язык программирования *Python*. Основные результаты: разработаны рекомендации по применению правил промышленной безопасности и управления рисками на предприятиях добычи нерудных материалов; предложен код управленческого решения организационных систем; разработана методика действий для предотвращения аварии и ликвидации последствий на предприятиях добычи нерудных материалов.

Добыча нерудных материалов часто связана с особыми природными условиями и технологическими особенностями, что увеличивает вероятность возникновения рисков различной природы. Поэтому применение современных методов анализа и управления рисками на предприятиях добычи нерудных материалов очень важно, ведь оно позволяет снизить вероятность возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций, а также минимизировать потенциальные убытки, связанные с ними. А это особенно важно в условиях технически сложной и опасной деятельности, связанной с добычей и переработкой нерудных материалов.

Рост требований к устойчивому развитию и социальной ответственности бизнеса также выдвигает перед предприятиями добычи нерудных материалов новые вызовы в области управления рисками. Необходимость соблюдения экологических стандартов, обеспечения безопасности труда и здоровья работников, а также управление социальными рисками – все это требует применения современных методов анализа и управления рисками.

Авторами исследования предлагаются основные рекомендации по применению правил промышленной безопасности и управления рисками на предприятиях добычи нерудных материалов.

1. Проводить регулярную оценку рисков и обновлять ее при необходимости.
2. Соблюдать все требования законодательства и нормативных документов в области промышленной безопасности.
3. Обеспечивать достаточное финансирование на управление рисками и промышленную безопасность.
4. Организовывать систему мониторинга и

```

def get_management_advice(problem):
    advice_dict = {
        "Недостаточная эффективность процесса добычи": "Рассмотрите внедрение автоматизированных систем контроля и управления процессам и добычи, что позволит повысить производительность и снизить затраты.",
        "Проблемы с организацией производства": "Проведите анализ текущих рабочих процессов, оптимизируйте их и внедрите систему планирования производства, чтобы снизить время простоев и повысить эффективность.",
        "Неэффективное использование ресурсов": "Внедрите систему мониторинга и анализа использования ресурсов, чтобы оптимизировать расходы и повысить эффективность их использования.",
        "Проблемы с управлением персоналом": "Обеспечьте проведение систематического обучения сотрудников и разработайте мотивационные программы для повышения профессиональной компетентности и эффективности работы.",
        "Отсутствие системы контроля качества": "Реализуйте систему контроля качества продукции с помощью автоматизированного оборудования и квалифицированного персонала, чтобы гарантировать соответствие стандартам и повысить доверие клиентов."
    }

    if problem in advice_dict:
        return advice_dict[problem]
    else:
        return "Извините, не могу дать конкретный совет для данной проблемы."

# Пример использования
problem = "Недостаточная эффективность процесса добычи"
advice = get_management_advice(problem)
print(advice)

```

Рис. 1. Код управленческого решения организационных систем на предприятиях добычи нерудных материалов

контроля за применением методов управления рисками.

5. Обучать персонал правилам промышленной безопасности и методам управления рисками.

6. Использовать только оборудование, соответствующее требованиям безопасности.

7. Проводить регулярное техническое обслуживание и ремонт оборудования.

8. Разрабатывать и соблюдать планы эвакуации и действий в аварийных ситуациях.

9. Проводить обязательные проверки на предмет соответствия условий труда требованиям безопасности.

10. Внедрять новые технологии и методы управления рисками для того, чтобы повысить эффективность работы предприятия и уменьшить риски для персонала.

Для соблюдения вышеизложенных рекомендаций предложен код управленческого решения организационных систем на предприятиях добычи нерудных материалов (рис. 1).

Этот код представляет собой функцию, которая предлагает советы по управлению различными проблемами в организационных системах на предприятиях добычи нерудных материалов [1].

Он работает следующим образом.

1. Создает словарь, где каждая проблема представлена в виде ключа, а советы по управлению – в виде значения.

2. Функция принимает проблему в качестве входного аргумента и ищет соответствующий совет в словаре.

3. Если совет для данной проблемы найден, он возвращается из функции. Если проблема отсутствует в словаре, возвращается сообщение об ошибке.

Эту функцию можно вызывать с указанием нужной проблемы и получать рекомендации по управлению в организационных системах на предприятиях добычи нерудных материалов [2].

После выявления проблемы необходима четкая методика действий для предотвращения аварии и ликвидации последствий.

План действий в случае аварийных ситуаций на предприятиях добычи нерудных материалов.

1. Предупреждение и реагирование:

- обеспечение наличия системы предупреждения и оповещения, включая сигнализацию, звуковые и световые сигналы, а также оповещение сотрудников о возникшей аварийной ситуации;

- мобилизация реагирующих сотрудников и служб (пожарной, санитарно-экологической, охраны труда и др.) согласно предварительно разработанным планам и процедурам;

- включение всех необходимых систем аварийного отключения, если это применимо.

2. Эвакуация и спасение:

- выведение персонала и всех находящихся на территории посетителей, если опасность для их жизни и здоровья не моментально устраняется;

- использование указанных эвакуацион-

ных маршрутов и точек сбора, а также проверка и обеспечение их доступности и понятности для всех лиц;

– немедленное предоставление медицинской помощи пострадавшим и оказание помощи в перевозке в больницу, если это необходимо.

3. Сдерживание и ликвидация последствий аварии:

– организация работы по сдерживанию и ликвидации утечек опасных веществ с использованием специальных средств и оборудования;

– проведение операции по тушению возникших пожаров с использованием специализированной пожарной техники и средств;

– разработка плана действий и проведение операции по поиску и спасению людей, находящихся в затруднительном положении.

4. Сообщение и координация:

– своевременное информирование компе-

тентных структур (правоохранительные органы, экологические службы и т.д.) о произошедшей аварии;

– обеспечение согласованности действий с государственными и муниципальными органами и службами, а также с соседними предприятиями.

5. Анализ и расследование:

– проведение анализа причин и обстоятельств аварии, в том числе с привлечением независимых экспертов и специалистов;

– разработка рекомендаций по предотвращению подобных аварийных ситуаций в будущем и их внедрение.

Планы действий в случае аварийных ситуаций должны быть разработаны заранее и регулярно обновляться, а также сотрудники должны проходить обучение и тренировки по их исполнению.

Список литературы

1. Васильева, В.А. Автоматизация производства и эффективное управление данными в промышленной сфере / В.А. Васильева, В.В. Кукарцев, М.К. Кобелев // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2023. – № 8(146). – С. 97–99.

2. Филиппов, П.В. Многоуровневая обработка данных в информационно-управляющих системах на основе концепции слияния информации / П.В. Филиппов, Я.А. Ивакин, Е.Г. Семенова, М.С. Смирнова // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2022. – № 1(127). – С. 78–80.

References

1. Vasil'yeva, V.A. Avtomatizatsiya proizvodstva i effektivnoye upravleniye dannymi v promyshlennoy sfere / V.A. Vasil'yeva, V.V. Kukartsev, M.K. Koblelev // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2023. – № 8(146). – S. 97–99.

2. Filippov, P.V. Mnogourovnevaya obrabotka dannykh v informatsionno-upravlyayushchikh sistemakh na osnove kontseptsii sliyaniya informatsii / P.V. Filippov, YA.A. Ivakin, Ye.G. Semenova, M.S. Smirnova // Nauka i biznes: puti razvitiya. – M. : TMBprint. – 2022. – № 1(127). – S. 78–80.

© О.О. Шамахов, Н.Ю. Юферова, 2024

Abstracts and Keywords

E.M. Bashirova, A.R. Zapylikhina, A.A. Akhtyamov

Consideration of the Possibility of Creating a Database of Instrumentation and Automation to Ensure Technological Sovereignty

Keywords: instrumentation; import substitution; oil and gas industry; technological sovereignty; design; database.

Abstract. In the modern world, where technology plays an increasingly important role in various industries, the issue of ensuring technological sovereignty is becoming more and more relevant. Particular attention is paid to instrumentation and automation, as they are key elements in ensuring the quality of production, safety and efficiency of processes.

The objective is to analyze the problem of technological sovereignty and to consider the possibility of creating a database of instrumentation and automation. The research was conducted by means of analysis, generalization and classification of the market of control-measuring devices and automatics and programs for creating a database. The results are as follows: the analysis of the problem of technological sovereignty of instrumentation and automation was carried out, the type of instrumentation and automation database and the program for its creation were selected.

I.Zh. Dambaeva, Zh.G. Dambaev, V.V. Mantatov, S.O. Nikiforov

An Approach to the Development of a Computer Knowledge Testing Model

Keywords: monitoring; diagnostics; ongoing monitoring; academic achievements; test; test design.

Abstract. The purpose of the study, a fragment of which is presented in the article, was to develop and verify a model of computer testing of students' knowledge. To achieve this goal, it was necessary at the theoretical level to substantiate the possibility of using this model of diagnosing students' knowledge as an effective means of monitoring academic achievements; to develop the necessary number of diagnostic materials; to test in practice their effectiveness in assessing students' knowledge; on the basis of the results obtained, to correct the work programs of disciplines. As the main hypothesis, we put forward the assumption that the development and implementation of diagnostic materials based on computer testing will improve the quality of students' knowledge.

In this article, the authors consider the possibility of practical use of the Online Test program in the creation of diagnostic materials that allow for personalized ongoing monitoring of students' academic achievements in an academic discipline. Of course, this form of assessment is not ideal, so the authors consider it necessary to use tests in combination with other forms of assessment. The possibility of adjusting teaching methods, work programs of disciplines, taking into account the identified deficits and individual personal qualities of the student was also noted.

A.A. Медведев, А.И. Посеренин

Определение микроэлементного состава нефти с применением установок на базе мощных нуклидных источников

Ключевые слова: микроэлементы нефти; нейтронно-активационный анализ; полупроводниковый детектор; предел определения; сурьяно-бериллиевый источник нейтронов.

Аннотация. Исследование микроэлементного состава нефти является актуальной научно-технологической задачей. Соотношение ряда микроэлементов в нефти позволяет получить информацию о природе ее происхождения, возрасте, миграционных процессах и зачастую определяет стратегию разведки нефтяных месторождений. С другой стороны, ряд микроэлементов

даже в незначительных количествах наносит существенный вред технологическому оборудованию, вызывая коррозию и выход из строя основных узлов нефтеперерабатывающих установок, снижает качество товарных нефтепродуктов. Для определения микроэлементного состава нефти применяются химические, физические и ядерно-физические методы анализа. Из числа ядерно-физических методов наибольшее применение находит нейтронный активационный анализ с применением ядерного реактора. Преимуществом этого метода являются его высокая чувствительность и возможность одновременного определения широкого круга элементов из одной навески. К недостаткам метода следует отнести необходимость озоления проб нефти и наличие охлаждаемого канала реактора, что накладывает ограничение на возможность анализа образцов сырой нефти. Целью исследований являлось изучение возможности нейтронного активационного анализа элементного состава нефтей с применением установок на базе мощных источников нейтронов.

Методы исследований: в качестве источника использовался сурьяно-бериллиевой ($^{124}\text{Sb-Be}$) источник с выходом нейтронов $\sim 1\ 010$ н/с. Облучение образцов нефтей проводилось в полиэтиленовых кассетах, вмещающих 800–900 г нефти. Измерение облученных образцов проводилось с помощью спектрометрической установки на базе полупроводникового Ge(Li) детектора. Достигнутые результаты: получены пределы определения 11 микроэлементов в нефтях по их долгоживущим изотопам.

A.S. Khismatullin, D.A. Turkin

Automation of Data Processing and Management Processes in the Transport Industry

Keywords: artificial intelligence; automated information processing and management system; petrochemistry; transport and technological service; process management; transport unit; cargo position monitoring.

Abstract. The article presents an overview of the automation system for the transport and technological service of oil refining and petrochemical enterprises. The system involves the use of artificial intelligence for automatic process management, including filling out applications, distributing orders, selecting transport and tracking the status of cargo. The purpose of this work is to define a model that will automate the work of the motor transport and mechanisms service (MTMS) of Gazprom Neftekhim Salavat LLC, technological processes, including the use of artificial intelligence for automatic process control and optimization of energy consumption. The results of the study will help to determine the receipt of an automation model that will increase the efficiency of process management in the company OOO Gazprom Neftekhim Salavat – (SATIM). This will help to optimize energy consumption, reduce operational risks and improve the overall performance of the company.

A.V. Fevral'skikh

Numerical Simulation of Low Aspect Ratio Wing in Ground Effect

Keywords: aerodynamics numerical simulation; lifecycle support; highspeed amphibious craft.

Abstract. The aim of the study is to develop a methodology for modeling icing of a high-speed amphibious vessel wing (low aspect ratio wing) under the conditions of the ground effect using digital support technologies for aerohydrodynamics design based on numerical simulation using the control volume method implemented in the FlowVision software package. The list of objectives of the study includes developing a computational project for modeling icing of a high-speed amphibious vessel wing, calculations, analyzing the results and visualizing the shape of ice. The main hypothesis of the study is the dependence of icing influence on the change in the aerodynamic characteristics of the wing on the height of movement above the screen. As a result of the research, a change in the aerodynamic characteristics of the wing was obtained taking into account icing; verification of the numerical modeling of the wing screen aerodynamics without taking into account icing was performed in comparison with

the experimental results. It is shown that with a decrease in the height of the wing movement above the screen, the effect of ice build-up on the aerodynamic characteristics increases.

V.V. Shvetsova

Features of Using Computer Graphics for the Development and Improvement the Basic Techniques of Descriptive Geometry and Engineering Graphics

Keywords: geometric constructions; figurative and spatial thinking; basic techniques; mathematical algorithms; digital means; solving graphic problems; computer graphics.

Abstract. Graphic disciplines descriptive geometry and engineering graphics remain a noticeable component in complex and engineering education, contribute to the formation at a spatial and logical approach to the analysis and processing graphic information. The purpose of the article is to identify the conditions for the development of traditional methodological foundations in descriptive geometry and engineering graphics through integration with the capabilities the computer graphics. The tasks of research are related to the identification the modern features for application at the methodological foundations engineering graphic disciplines, tools and capabilities of digital technologies. The research methods include techniques: structural and systems analysis; formation of a typological structure at the investigated phenomenon, focused on identifying possible directions solution. The research results reflect the peculiarities of the integration of traditional and innovative methods in geometric constructions for solving design problems.

V.V. Shvetsova

Digitalization of Scientific and Methodological Techniques of Descriptive Geometry and Engineering Graphics for Solving Practical and Theoretical Problems

Keywords: digitalization; design properties and states theoretical and practical problems; graphical constructions; decisions.

Abstract. The apology of traditional methods for forming geometric constructions and design solutions is considered as a tool for harmonizing the scientific and methodological foundations at the descriptive geometry and engineering graphics and new opportunities that become available due to the development of digital platforms and technologies. The purpose of the article is to analyze the conditions for the integration the traditional methodological foundations in descriptive geometry and engineering graphics and digital platforms for the formation of geometric parameters complex material objects (technical products, objects, buildings). The research tasks are related to the analysis of the conditions for the use of traditional and digital methods in geometric constructions for solving practical and theoretical problems. The research methods include the synthesis the empirical and theoretical approaches to the analysis of the complex processes, phenomena and events aimed at posing a research problem and identifying directions for a solution. As a result of this research, a classification of states and a description of the directions of development the digital platforms and design technologies was developed.

К.А. Башмур, А.Н. Димов, Э.А. Петровский, О.А. Коленчуков

Влияние параметров винтового роторного модуля на эксплуатационные характеристики двухступенчатой турбины нефтепроводов

Ключевые слова: винтовой рельеф; гидротурбина; микро-ГЭС; микротурбина; пико-ГЭС; пикотурбина.

Аннотация. Целью работы являлось исследование гидрокинетической турбины, отличительной особенностью которой является наличие полого ротора с винтовым рельефом

поверхности. Гипотеза исследования состояла в анализе вопроса влияния рельефа ротора путем рассмотрения его формы и заходности. Задача исследования сводилась к проведению CFD-моделирования в программном модуле Flow Simulation для роторов с различным профилем рельефа и его заходностью. Выявлено, что эффективен профиль прямоугольной трапеции, обеспечивающий наибольшую величину крутящего момента, а также имеющий удовлетворительную гидродинамику.

R.G. Vildanov, I.V. Belov

Automated Control System for the Stabilization Unit of the Hydrotreating Plant According to the Predictive Model

Keywords: MPC regulator; management according to the predictive model; the forecast horizon.

Abstract. The aim of the work is to compare automatic control systems with a classic PID controller and with an MPC controller at a hydrotreating plant. To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks – the creation of models of the system with a predictive contour and a classical PID controller, the study of models and the analysis of modeling results. The simulation was performed in the MATHLAB program. A comparative analysis of the simulation results was carried out according to the quality of regulation. It is shown that the quality of the transient process of automatic control of the hydrogenate stabilization process is higher in the case of MPC control compared with PID control.

A.V. Kondrashova, R.I. Kuzmina, M.K. Sadygova, A.R. Abushaeva

The Use of a Natural Sorbent – Flask for Wastewater Treatment of a Meat Shop

Keywords: natural sorbent; flask; purification; wastewater; meat shop; microorganisms; biologics "Baikal EM-1"; adsorption properties; calcination.

Abstract. This article discusses an urgent problem in the field of environmental protection – wastewater treatment. The purpose of the article is to treat wastewater from the meat shop of a food enterprise with a natural sorbent – flask and microorganisms of the biological product "Baikal EM-1" immobilized on this sorbent. To increase the adsorption properties, the calcination of dispersed silica flasks was carried out. The authors focus on the comparison of wastewater treatment of the initial and calcined flask, and flask, which is a carrier of microorganisms of the EM preparation.

A.S. Kysyydak, A.S. Sandan, O.O. Ondar-Ool, B-B.O. Oorzhak

Alternative Heat Supply Based on Available Technologies

Keywords: alternative heating; energy-efficient technologies; solar collectors; solar energy; renewable energy sources; heat supply.

Abstract. Modern issues of energy saving and reducing environmental pollution force us to look for new alternative ways to solve the issue of heat supply, for example, the use of solar energy. The territory of the Republic of Tyva is one of the leading regions of Russia in terms of solar insolation, therefore the use of solar collectors for heat generation is a promising direction. The purpose of this work is to study alternative ways of generating heat based on available technologies. The objectives of the study are to analyze patent research and review the literature to find a technical solution to the proposed solar collector, and to explore the possibilities of using the potential of solar energy in the Republic of Tyva.

The hypothesis is the assumption that the introduction of alternative heat supply based on affordable ones, since in certain territories of the Republic of Tuva this proposal is the only feasible way to solve the problem of providing heat in heating and hot water supply systems for both domestic consumers and agricultural facilities. The research methods are theoretical and experimental studies on the operation of the solar collector design.

The Influence of Defects on the Quality of Repair of Light Transmittance Meter of Automobile Windows “Light” Produced at NIIPT “RASTER”

Keywords: quality management systems; FMEA; quality; production; risk; defecting.

Abstract. The materials of this article are aimed at identifying and eliminating deviations of established standards, using various methods in their exclusion. The aim is to determine the dependence of the correctness of technical condition determination (defection) on the quality of production. The objective is to determine the dependence of the impact of poorly performed defects on production costs. The hypothesis of the study is the assumption that errors in determining the technical condition can lead to increased costs in production, both in terms of material and human resources spent. The methods include analysis, observation, comparative analysis, and classification. The results are as follows: determining the percentage of incorrectly performed defects; determination of the percentage of reasons for incorrectly performed defects (non-compliance with technology; human factor); determining the percentage of products with incorrect technical condition but released from the factory (denote with the number “zero” because of the high probability of this product not being passed by QC or reliability departments); determining the impact of incorrectly performed defects on production costs.

N.V. Ukolova, O.N. Matyashev, T.A. Lysova, Ye.I. Zuyeva

Elements of the Resource Base of Sunflower Production and Ways to Improve it

Keywords: resource base; sunflower production; effect; agriculture.

Abstract. The purpose is to study the elements of the resource base of sunflower production and propose ways to improve it. To achieve the goal, the following tasks have been solved: to clarify the concept of material resource base, to propose ways to improve the resource base of sunflower production, to show the expected effect. The research hypothesis is the assumption that the proposed ways to improve the resource base of sunflower production will help to achieve a greater effect in its production. The following general scientific methods of cognition were used: generalization method, abstract-logical method, monographic method. The results are as follows: the identified directions for improving the resource base of sunflower production will have the following effect: preserving soil fertility and stabilizing it in the long term; reducing direct production costs; increasing the yield of oilseeds.

D.V. Khavin, A.V. Basheva, V.V. Nozdrin, M.V. Zhirnova, P.A. Ovchinnikov

Regional Development Based on Synchronization of Urban Planning Regulation and Investment Policy in the Construction Sector

Keywords: urban planning regulation; investment policy; investment and construction activities; regional investment standard; strategic planning; territorial planning; sustainable development.

Abstract. The purpose of the study is to substantiate promising directions for improving regional urban planning policy aimed at achieving the objectives of balanced and sustainable development of territories. The hypothesis is based on the assumption that goal-setting in urban planning and regulation at the regional level is carried out taking into account strategic plans for the socio-economic development of the subject of the Russian Federation, is declarative in nature, which is a serious challenge to the implementation of an effective urban planning policy.

The research objectives are to consider strategic and territorial planning, urban planning regulation and investment policy as interrelated elements of the mechanism of regional development on the example of the Nizhny Novgorod region; to analyze the relationship of documents of socio-economic development and urban planning regulation, to show the need and directions of their interface. In the

process of preparing the article, the following research methods were used: abstract-logical, methods of systematic and comparative analysis, expert-analytical method.

The results are as follows: it has been established that a balanced and effective urban planning policy should be based on a detailed adaptive system of interface and synchronization between strategic plans for socio-economic development, documents of urban planning regulation and architectural and construction design based on modern digital solutions.

Nasser Muhammad Hussein Nasser

Industrial Cluster Strategy as a Mechanism for Enhancing Technological Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises – the Experience of Japan

Keywords: industrial clusters; Japan; small and medium enterprises; technological innovation.

Abstract. The purpose of this article is to define the industrial cluster strategy, and the role it plays in creating a suitable environment for enhancing technological innovation activities in SMEs, and to deepen the understanding of the topic of industrial clusters, and technological innovation. The study concluded that SMEs Enterprises play a number of roles in the development of countries in general and Japan in particular, this special role is manifested in the areas of innovation, research and development, as well as in increasing the ability to adapt and share labor, as well as reducing production costs, which ultimately leads to increased competitive advantages of products and improved export opportunities.

I.S. Zharov, A.N. Noev, O.I. Denisenko, V.S. Meshechko

Analysis of the Relationship Between the Design and Terms of Wearing Individual Elements of Equipment for Employees of the Penal System of the Russian Federation and Military Personnel of the Troops of the National Guard of the Russian Federation

Keywords: equipment; special equipment; clothing; items of clothing; provisions.

Abstract. The objective of the work is to analyze the relationship between the design, materials used and the service life of individual elements of equipment (waist belts) for employees of the penal system of the Russian Federation and military personnel of the National Guard of the Russian Federation. The research methods include studying information sources, methods of analysis, generalization and comparison. It was revealed that the design and materials of the waist belt are the same for all employees of the penal system of the Russian Federation, while the wear period is 10 years (6 years for employees serving with weapons). For officers, warrant officers, midshipmen of the National Guard, the wear period of the waist belt is 5 years (belt design with figured stitching and yuft lining). For senior officers, sergeants, soldiers, sailors of the National Guard who have signed a contract for military service, the wear period of the waist belt is 3 years (belt design without figured stitching and lining). The presence of a figured (decorative) stitch allows for additional maintenance of the constant shape and size of the parts, and therefore increases the wear life.

L.N. Ridel, T.V. Dubrovskaya

To the Question of Assessing Product Competitiveness

Keywords: product competitiveness; assessment criteria; rating assessment; specific indicators; group (consolidated) indicators; competitive map; level; methodology; assessment; effective strategy.

Abstract. The objective of the study is to determine the most acceptable methods for assessing the competitiveness of products. The objectives are to identify factors influencing the competitiveness of products, to determine the sequence for calculating the level of competitiveness of products, to create an algorithm for rating the competitiveness of products, to build a competitive map of the market using specific enterprises-manufacturers as an example. The research hypothesis is the assumption that

the competitiveness of products is one of the most important criteria for assessing an organization and its attractiveness compared to similar enterprises operating in the market. The methods of analysis, synthesis, and modeling were used in the study. The conclusions and practical recommendations obtained from the results of the study will help to determine the features of the development of the competitive situation, identify the closest competitors and highlight the relative position of the enterprise among market participants.

S.G. Filatov, K.O. Ermolina, E.B. Khomenko

Comparative Analysis of Innovative Approaches to the Public Administration System

Keywords: public administration; innovation; management system; national innovation system; development of the state economy; management.

Abstract. The aim of the work is a comparative analysis of the conceptual provisions of innovative aspects in theories of public administration. The research objectives include defining the role of innovation in the theory and practice of public administration; studying innovative approaches to the development of the public administration system and identifying their similarities and differences. The research hypothesis is the assumption that the use of innovative approaches to the public administration system in the synthesis is the driver of its development. The research methods are comparative analysis, grouping, and generalization. The results are as follows: the theoretical and practical significance of innovations in the public administration system was determined; similarities and differences in innovative approaches to the development of the public administration system were identified.

O.O. Shamakhov, N.Yu. Yuferova

Risk Management Issues at Non-Metallic Mining Enterprises

Keywords: industrial safety; occupational health and safety management system; risk management.

Abstract. The object of research is enterprises for the extraction of non-metallic materials. The purpose of the study is to develop theoretical and structural foundations for the effective application of industrial safety rules and risk management at enterprises producing non-metallic materials to reduce the likelihood of emergencies. The research objectives are to study of legislative and regulatory acts regulating industrial safety rules and risk management at enterprises producing non-metallic materials; to analyze typical emergency situations occurring at the enterprise, as well as assessment of their consequences; to analyze the existing methods and practices of risk management at enterprises producing non-metallic materials; to study of factors affecting the effectiveness of risk management methods in the ex-traction of non-metallic materials. The hypothesis of the study is that the efficiency of non-metallic mining enterprises depends significantly on a comprehensive risk assessment and successful management. Empirical methods (description, classification, analogy, generalization), theoretical methods (analysis, synthesis) were used as research tools. The results are as follows: the analysis of existing methods and practices of risk management at enterprises, as well as systematization of the main factors affecting the effectiveness of risk management methods in the extraction of non-metallic materials.

O.O. Shamakhov, N.Yu. Yuferova

Industrial Safety Management System at Nonmetallic Materials Mining Enterprises

Keywords: industrial safety; industrial safety management system; emergency situations.

Abstract. The object of research is enterprises for the extraction of non-metallic materials. The purpose of the study is to develop theoretical and structural foundations for the effective application of

industrial safety rules and risk management at enterprises producing non-metallic materials to reduce the likelihood of emergencies. The research objectives are to develop recommendations on the application of industrial safety rules and risk management at enterprises producing non-metallic materials; to write the code of the management decision of organizational systems at enterprises for the extraction of non-metallic materials; to develop an action plan in case of emergencies at enterprises for the extraction of non-metallic materials. The research hypothesis is that the introduction of an automated organizational system at the enterprise will significantly reduce the risks of emergencies. Empirical methods (description, classification, analogy, generalization), theoretical methods (analysis, synthesis), and the Python programming language were used as research tools. The results are as follows: main recommendations were developed on the application of industrial safety rules and risk management at enterprises producing non-metallic materials; code of management solution of organizational systems is proposed; developed a method of action to prevent accidents and eliminate the consequences of non-metallic materials at enterprises.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

<p>Э.М. БАШИРОВА кандидат технических наук, доцент кафедры электрооборудования и автоматики промышленных предприятий Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: elmira@yandex.ru</p>	<p>E.M. BASHIROVA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Electrical Equipment and Industrial Automation, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technological University (branch), Salavat E-mail: elmira@yandex.ru</p>
<p>А.Р. ЗАПЫЛИХИНА магистрант Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: khalimova.alina1@yandex.ru</p>	<p>A.R. ZAPYLIKHINA Master's Student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Oil Technological University (branch), Salavat E-mail: khalimova.alina1@yandex.ru</p>
<p>А.А. АХТЯМОВ магистрант Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: arsaht3@gmail.ru</p>	<p>A.A. AKHTYAMOV Master's Student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Oil Technological University (branch), Salavat E-mail: arsaht3@gmail.ru</p>
<p>И.Ж. ДАМБАЕВА кандидат экономических наук, доцент Бурятского государственного университета имени Доржи Банзарова, г. Улан-Удэ E-mail: www.dig92@mail.ru</p>	<p>I.ZH. DAMBAEVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Dorzhi Banzarov Buryat State University, Ulan-Ude E-mail: www.dig92@mail.ru</p>
<p>Ж.Г. ДАМБАЕВ доктор технических наук, профессор Бурятского государственного университета имени Доржи Банзарова, г. Улан-Удэ E-mail: g.dambaev@rambler.ru</p>	<p>ZH.G. DAMBAEV Doctor of Engineering, Professor, Dorzhi Banzarov Buryat State University, Ulan-Ude E-mail: g.dambaev@rambler.ru</p>
<p>В.В. МАНТАТОВ доктор физико-математических наук, доцент Бурятского государственного университета имени Доржи Банзарова, г. Улан-Удэ E-mail: g.dambaev@rambler.ru</p>	<p>V.V. MANTATOV Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor of the Dorzhi Banzarov Buryat State University, Ulan-Ude E-mail: g.dambaev@rambler.ru</p>
<p>С.О. НИКИФОРОВ доктор технических наук, профессор Бурятского государственного университета имени Доржи Банзарова, г. Улан-Удэ E-mail: g.dambaev@rambler.ru</p>	<p>S.O. NIKIFOROV Doctor of Engineering, Professor, Dorzhi Banzarov Buryat State University, Ulan-Ude E-mail: g.dambaev@rambler.ru</p>

А.А. МЕДВЕДЕВ

кандидат технических наук, доцент кафедры математики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета; доцент кафедры геофизики Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе, г. Москва
E-mail: medvedev747@yandex.ru

A.A. MEDVEDEV

Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Mathematics of the National Research Moscow State University of Civil Engineering; Associate Professor, Department of Geophysics, Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Prospecting University, Moscow
E-mail: medvedev747@yandex.ru

А.И. ПОСЕРЕНИН

старший преподаватель кафедры геофизики Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе, г. Москва
E-mail: poserenin83@gmail.co

A.I. POSERENIN

Senior Lecturer, Department of Geophysics, Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Prospecting University, Moscow
E-mail: poserenin83@gmail.co

Д.С. ДРАГОМИРОВ

магистрант Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург
E-mail: maxkolganow@yandex.ru

D.S. DRAGOMIROV

Master's Student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg
E-mail: maxkolganow@yandex.ru

А.С. ХИСМАТУЛЛИН

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры электрооборудования и автоматики промышленных предприятий Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават
E-mail: him5az@mail.ru

A.S. KHISMATULLIN

Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Electrical Equipment and Industrial Automation, Institute of Oil Refining and Petrochemistry of the Ufa State Oil Technological University (branch), Salavat
E-mail: him5az@mail.ru

Д.А. ТУРКИН

магистрант Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават
E-mail: turkind309@gmail.com

D.A. TURKIN

Master's Student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Oil Technological University (branch), Salavat
E-mail: turkind309@gmail.com

А.В. ФЕВРАЛЬСКИХ

кандидат технических наук, доцент Нижегородского государственного технического университета имени Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород
E-mail: a.fevralskih@gmail.com

A.V. FEVRALSKIKH

Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod
E-mail: a.fevralskih@gmail.com

В.В. ШВЕЦОВА

кандидат технических наук, доцент кафедры начертательной геометрии и инженерной графики Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, г. Санкт-Петербург
E-mail: vikt.schvetzova2012@yandex.ru

V.V. SHVETSOVA

Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Descriptive Geometry and Engineering Graphics, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint Petersburg
E-mail: vikt.schvetzova2012@yandex.ru

<p>К.А. БАШМУР старший преподаватель кафедры технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса Института нефти и газа Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: bashmur@bk.ru</p>	<p>K.A. BASHMUR Senior Lecturer, Department of Technological Machines and Equipment for the Oil and Gas Complex, Institute of Oil and Gas, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: bashmur@bk.ru</p>
<p>А.Н. ДИМОВ аспирант Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: artem.dimov.1999@mail.ru</p>	<p>A.N. DIMOV Postgraduate Student, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: artem.dimov.1999@mail.ru</p>
<p>Э.А. ПЕТРОВСКИЙ доктор технических наук, профессор кафедры технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса Института нефти и газа Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: petrovsky_quality@mail.ru</p>	<p>E.A. PETROVSKY Doctor of Engineering, Professor, Department of Technological Machines and Equipment for the Oil and Gas Complex, Institute of Oil and Gas, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: petrovsky_quality@mail.ru</p>
<p>О.А. КОЛЕНЧУКОВ кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса Института нефти и газа Сибирского федерального университета, г. Красноярск E-mail: olegandrenalin.ru@mail.ru</p>	<p>O.A. KOLENCHUKOV Candidate of Science (Engineering), Senior Lecturer, Department of Technological Machines and Equipment for the Oil and Gas Complex, Institute of Oil and Gas, Siberian Federal University, Krasnoyarsk E-mail: olegandrenalin.ru@mail.ru</p>
<p>Р.Г. ВИЛЬДАНОВ доктор технических наук, профессор кафедры электрооборудования и автоматизации промышленных предприятий Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: vildanov.rauf@yandex.ru</p>	<p>R.G. VILDANOV Doctor of Engineering, Professor, Department of Electrical Equipment and Industrial Automation, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Oil Technological University (branch), Salavat E-mail: vildanov.rauf@yandex.ru</p>
<p>И.В. БЕЛОВ магистрант Института нефтепереработки и нефтехимии Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиала), г. Салават E-mail: biv921128@gmail.com</p>	<p>I.V. BELOV Master's Student, Institute of Oil Refining and Petrochemistry, Ufa State Petroleum Technological University (branch), Salavat E-mail: biv921128@gmail.com</p>
<p>А.В. КОНДРАШОВА кандидат химических наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: angela70-03@mail.ru</p>	<p>A.V. KONDRASHOVA Candidate of Science (Chemistry), Associate Professor, Department of General Educational Disciplines, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov E-mail: angela70-03@mail.ru</p>

<p>Р.И. КУЗЬМИНА доктор химических наук, профессор, заведующая кафедрой нефтехимии и техногенной безопасности Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов E-mail: kuzminaraisa@mail.ru</p>	<p>R.I. KUZMINA Doctor of Chemistry, Professor, Head of Department of Petrochemistry and Technogenic Safety of the Saratov National Research State University named after N.G. Chernyshevsky, Saratov E-mail: kuzminaraisa@mail.ru</p>
<p>М.К. САДЫГОВА доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технологий продуктов питания Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: sadigova.madina@yandex.ru</p>	<p>M.K. SADYGOVA Doctor of Engineering, Associate Professor, Professor, Department of Food Technology, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov E-mail: sadigova.madina@yandex.ru</p>
<p>А.Р. АБУШАЕВА ассистент кафедры технологий продуктов питания Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: asiyatugush@mail.ru</p>	<p>A.R. ABUSHAEVA Assistant of the Department of Food Technology, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov E-mail: asiyatugush@mail.ru</p>
<p>А.С. КЫСЫДАК кандидат технических наук, доцент Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: kysyydak@mail.ru</p>	<p>A.S. KYSYDDAK Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Tuva State University, Kyzyl E-mail: kysyydak@mail.ru</p>
<p>А.С. САНДАН кандидат технических наук, доцент Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: ailanasandan@mail.ru</p>	<p>A.S. SANDAN Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Tuva State University, Kyzyl E-mail: ailanasandan@mail.ru</p>
<p>О.О. ОНДАР-ООЛ студент Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: oorjak1008@gmail.com</p>	<p>O.O. ONDAR-OOL Student, Tuva State University, Kyzyl E-mail: oorjak1008@gmail.com</p>
<p>Б-Б.О. ООРЖАК студент Тувинского государственного университета, г. Кызыл E-mail: Ondarool.omar@bk.ru</p>	<p>B-B.O. OORZHAK Student, Tuva State University, Kyzyl E-mail: Ondarool.omar@bk.ru</p>
<p>О.А. ЕЛИСЕЕВА кандидат технических наук, доцент кафедры инжиниринга и менеджмента качества Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург E-mail: olga_oresh@mail.ru</p>	<p>O.A. ELISEEVA Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Engineering and Quality Management of the Baltic State Technical University "VOENMEKH" named after D.F. Ustinov, St. Petersburg E-mail: olga_oresh@mail.ru</p>

<p>Н.В. КУЛЬЖАНОВА учитель английского и немецкого языка, учитель-логопед, г. Уральск (Казахстан) E-mail: natalyav.2023@mail.ru</p>	<p>N.V. KULZHANOVA Teacher, English and German, speech therapist, Uralsk (Kazakhstan) E-mail: natalyav.2023@mail.ru</p>
<p>А.Э. СОРОКИН инженер-технолог АО «123 АРЗ», г. Санкт-Петербург E-mail: andreysorokin19981998@yandex.ru</p>	<p>A.E. SOROKIN Engineer-technologist, JSC "123 ARZ", St. Petersburg E-mail: andreysorokin19981998@yandex.ru</p>
<p>Н.В. УКОЛОВА доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и статистики Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: nv.ukolova@yandex.ru</p>	<p>N.V. UKOLOVA Doctor of Economics, Professor, Department of Accounting and Statistics of the Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov E-mail: nv.ukolova@yandex.ru</p>
<p>О.Н. МАТЯШЕВ аспирант Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: oleg.m@zpromgaz.ru</p>	<p>O. N. MATYASHEV Postgraduate Student, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, Saratov E-mail: oleg.m@zpromgaz.ru</p>
<p>Т.А. ЛЫСОВА кандидат экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и статистики Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов E-mail: lysovatal@yandex.ru</p>	<p>T.A. LYSOVA Candidate of Science (Economics), Professor of the Department of Accounting and Statistics, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov E-mail: lysovatal@yandex.ru</p>
<p>Е.И. ЗУЕВА старший преподаватель кафедры экономики агропромышленного комплекса Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Ва- вилова, г. Саратов E-mail: zuevadi@yandex.ru</p>	<p>E. I. ZUYEVA Senior Lecturer, Department of Economics of the Agro-Industrial Complex of the Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov E-mail: zuevadi@yandex.ru</p>
<p>Д.В. ХАВИН доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой организации и экономики строительства Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета, г. Нижний Новгород E-mail: nikanngasu@mail.ru</p>	<p>D. V. KHAVIN Doctor of Economics, Professor, Head of Department of Construction Organization and Economics, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod E-mail: nikanngasu@mail.ru</p>

<p>А.В. БАШЕВА кандидат экономических наук, профессор кафедры организации и экономики строительства Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета, г. Нижний Новгород E-mail: nikanngasu@mail.ru</p>	<p>A.V. BASHEVA Candidate of Science (Economics), Professor, Department of Construction Organization and Economics, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod E-mail: nikanngasu@mail.ru</p>
<p>В.В. НОЗДРИН кандидат экономических наук, профессор кафедры организации и экономики строительства Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета, г. Нижний Новгород E-mail: nikanngasu@mail.ru</p>	<p>V.V. NOZDRIN Candidate of Science (Economics), Professor, Department of Construction Organization and Economics, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod E-mail: nikanngasu@mail.ru</p>
<p>М.В. ЖИРНОВА кандидат экономических наук, доцент кафедры организации и экономики строительства Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета, г. Нижний Новгород E-mail: nikanngasu@mail.ru</p>	<p>M.V. ZHIRNOVA Candidate of Science (Economics), Associate Professor of the Department of Construction Organization and Economics, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod E-mail: nikanngasu@mail.ru</p>
<p>П.А. ОВЧИННИКОВ кандидат экономических наук, доцент кафедры организации и экономики строительства Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета, г. Нижний Новгород E-mail: psh77@mail.ru</p>	<p>P.A. OVCHINNIKOV Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Organization and Economics of Construction, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod E-mail: psh77@mail.ru</p>
<p>НАСЕР МУХАММЕД ХУСЕЙН НАСЕР аспирант Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва E-mail: muhammedalbadri13@gmail.com</p>	<p>NASER MOHAMMED HUSSEIN NASSER Postgraduate student, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow E-mail: muhammedalbadri13@gmail.com</p>
<p>И.С. ЖАРОВ кандидат технических наук, доцент кафедры специальной техники и информационных технологий Владимирского юридического института Федеральной службы исполнения наказаний России, г. Владимир E-mail: viaduc@mail.ru</p>	<p>I.S. ZHAROV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Special Equipment and Information Technologies of the Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service, Vladimir E-mail: viaduc@mail.ru</p>
<p>А.Н. НОЕВ кандидат технических наук, доцент кафедры информационной безопасности телекоммуникационных систем Воронежского института Федеральной службы исполнения наказаний России, г. Воронеж E-mail: noev87@mail.ru</p>	<p>A.N. NOEV Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information Security of Telecommunication Systems, Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Voronezh E-mail: noev87@mail.ru</p>

<p>О.И. ДЕНИСЕНКО старший преподаватель кафедры уголовно-правовых дисциплин Самарского юридического института Федеральной службы исполнения наказаний России, г. Самара E-mail: suisamara@yandex.ru</p>	<p>O.I. DENISENKO Senior Lecturer, Department of Criminal Law Disciplines, Samara Law Institute of the Federal Penitentiary Service, Samara E-mail: suisamara@yandex.ru</p>
<p>В.С. МЕШЕЧКО курсант Владимирского юридического института Федеральной службы исполнения наказаний России, г. Владимир E-mail: viktor.meshechko@mail.ru</p>	<p>V.S. MESHECHKO Student, Vladimir Law Institute of the Federal Penitentiary Service, Vladimir E-mail: viktor.meshechko@mail.ru</p>
<p>Л.Н. РИДЕЛЬ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятий и отраслей Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: ridell@mail.ru</p>	<p>L.N. RIDEL Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics of Enterprises and Industries, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: ridell@mail.ru</p>
<p>Т.В. ДУБРОВСКАЯ кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятий и отраслей Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: tvd2005@mail.ru</p>	<p>T.V. DUBROVSKAYA Candidate of Science (Economics), Associate Professor, Department of Economics of Enterprises and Industries, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: tvd2005@mail.ru</p>
<p>С.Г. ФИЛАТОВ аспирант Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Москва E-mail: sergey-filatov-99@mail.ru</p>	<p>S.G. FILATOV Postgraduate Student, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow E-mail: sergey-filatov-99@mail.ru</p>
<p>К.О. ЕРМОЛИНА студент Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Москва E-mail: Ermolinaakk@mail.ru</p>	<p>K.O. ERMOLINA Student, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow E-mail: Ermolinaakk@mail.ru</p>
<p>Е.Б. ХОМЕНКО доктор экономических наук, профессор факультета бизнеса «КАПИТАНЫ» Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Москва E-mail: Homenko.EB@rea.ru</p>	<p>E.B. KHOMENKO Doctor of Economics, Professor, Faculty of Business "CAPITALS", Plekhanov Russian University of Economics, Moscow E-mail: Homenko.EB@rea.ru</p>
<p>О.О. ШАМАХОВ аспирант Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск E-mail: 01101990o@list.ru</p>	<p>O.O. SHAMAKHOV Postgraduate Student, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk E-mail: 01101990o@list.ru</p>

Н.Ю. ЮФЕРОВА

кандидат технических наук, доцент кафедры информационных экономических систем Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск
E-mail: nad.yuferowa@yandex.ru

N.YU. YUFEROVA

Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of Information Economic Systems, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk
E-mail: nad.yuferowa@yandex.ru

НАУКА И БИЗНЕС: ПУТИ РАЗВИТИЯ
SCIENCE AND BUSINESS: DEVELOPMENT WAYS
№ 9(159) 2024
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Подписано в печать 23.09.2024 г.
Формат журнала 60×84/8
Усл. печ. л. 15,32. Уч.-изд. л. 7,36.
Тираж 1000 экз.